



Maria José Lira Gomes Borracha Freitas

Licenciatura no Mestrado Integrado em Engenharia do
Ambiente

Metodologia de Aplicação da Responsabilidade Ambiental à Indústria Cerâmica Estrutural – Tijolos e Telhas

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente

Orientador: Professor Doutor Paulo Diogo, Eng.^o
Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia de Lisboa
Co-orientador: Doutora Ana Salgueiro, Eng.^a Ambiente,
Consulting for Sustainability

Presidente: Prof. Doutor António Pedro de Nobre Carmona Rodrigues
Vogais: Prof. Doutor Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa (Arguente)
Doutora Ana Isabel Rodrigues Salgueiro



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Novembro 2014

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Eng.^o Paulo Diogo, desejo expressar o meu profundo agradecimento e reconhecimento, não apenas pela orientação do trabalho, mas igualmente pela paciência, persistência, estímulo, dedicação e incentivo.

À Eng.^a Ana Salgueiro, pela disponibilidade e apoio na coorientação desta tese, por partilhar todo o seu conhecimento e experiência nesta área.

Aos meus Amigos, agradeço a atenção, o incentivo, a preocupação, o apoio e o estímulo para ultrapassar este objetivo.

Aos meus Pais, pela dedicação e paciência, por terem estado e estarem sempre comigo em todos os momentos da minha vida, por me transmitirem e darem estes sólidos alicerces, por me respeitarem e me deixarem voar.

Gostaria ainda de expressar a minha enorme gratidão ao meu Marido e Filho, pelo amor e incentivo e principalmente por não permitirem que desista. Dedico a eles este trabalho.

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Regulamento da Responsabilidade Ambiental e pretende aplicar a experiência desenvolvida em Espanha num setor de atividade em Portugal. O objetivo deste estudo é a aplicação de uma metodologia já desenvolvida que identifique os cenários de risco ambientais associados ao processo produtivo do setor da Indústria Cerâmica Estrutural (Tijolos e Telhas) a fim de possibilitar a quantificação do montante da garantia financeira legalmente exigida.

Para enquadramento deste trabalho, foi efetuado o resumo descritivo das principais características e disposições da Diretiva 2004/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Abril de 2004 (DRA), assim como da transposição para Portugal como Decreto-Lei 147/2008, de 29 de Julho (DL RA) e da transposição para Espanha como Lei 26/2007, de 23 de Outubro. Para o desenvolvimento deste estudo escolheu-se a experiência de Espanha, uma vez que foi o Estado-membro que se diferenciou desde o início dos restantes, na transposição da DRA, pois adotou uma atitude dedicada e ativa. Foi o primeiro Estado-membro a apresentar um documento de trabalho relativo ao regime nacional, que referenciava o nível dos estudos que precederam à transposição e construção do regime nacional, em maio de 2005. Desenvolveu posteriormente trabalhos relativos à aplicação do regime de responsabilidade ambiental, destacando-se o desenvolvimento regulamentar e produção de guias e documentação técnica de suporte à aplicação do mesmo, que também foi identificada e utilizada neste trabalho.

Palavras-chave: Responsabilidade Ambiental; avaliação de risco ambiental; garantia financeira.

ABSTRACT

This work was developed under the Environmental Responsibility Regulation and intends to apply the experience gained in Spain in a sector of activity in Portugal. The objective of this study is the application of a methodology already developed to identify environmental risk scenarios associated with the production of Structural Ceramics Industry sector process (bricks and tiles) to enable quantification of the amount of legally required financial security.

Framework for this study was conducted a descriptive summary of the main features and provisions of Directive 2004/35/EC of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 (DRA), as well as the implementation in Portugal as Decree -Law 147/2008 of 29 July (DL RA) and transposition into Spain as Law 26/2007 of 23 October. To develop this study was chosen the Spanish experience, as was the Member State that differed from the beginning of the rest, in the transposition of the ELD, as adopted a dedicated and active attitude. It was the first Member State to submit a working paper on the national scheme, it was referring to the level of studies that preceded the implementation and construction of the national scheme, in May 2005. Subsequently developed work on the implementation of the environmental liability regime highlighting the regulatory development and production of guides and technical documentation to support the implementation, which was also identified and used in this work.

Keywords: Environmental liability; environmental risk assessment; financial guarantee.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT.....	V
ÍNDICE.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABELAS	XI
SIMBOLOGIA E ACRÓNIMOS	XIII
1 INTRODUÇÃO	1
2 DIRECTIVA 2004/35/CE (DRA) E O SEU DESENVOLVIMENTO EM PORTUGAL E ESPANHA.....	3
2.1 Antecedentes	3
2.2 A Diretiva 2004/35/CE	6
2.2.1 Enquadramento	6
2.2.2 Principais características e disposições	6
2.3 Transposição para os Estados-Membros.....	16
2.4 A transposição e implementação da DRA em Portugal	18
2.4.1 Principais características e disposições do DL RA	18
2.4.2 As garantias financeiras e o DL RA: situação atual	24
2.5 Transposição e Implementação em Espanha	25
2.5.1 Desenvolvimento da lei 26/2007, de 23 de outubro	25
2.5.2 Real Decreto 2090/2008.....	27
3 INDÚSTRIA CERÂMICA EM PORTUGAL.....	35
3.1 Enquadramento	35
3.2 Subsetor da Cerâmica estrutural (tijolos e telhas)	37
3.2.1 Processo de fabrico no setor dos tijolos e telhas	39
4 METODOLOGIA.....	45
5 CASO DE ESTUDO – Aplicação da Responsabilidade Ambiental ao setor das telhas e Tijolos	49
5.1 Descrição Geral dos procedimentos adotados	49
5.2 Identificação das fontes de perigo e eventos iniciadores.....	49

5.3	Implementação de cenários	52
5.3.1	Primeiro cenário – Derrame de combustível (gasóleo) para o solo.....	53
5.3.2	Segundo cenário – Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais	55
5.3.3	Atribuição da probabilidade de ocorrência.....	58
5.3.4	Nível de risco.....	58
5.4	Determinação da garantia financeira	59
5.5	análise de resultados	61
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	63
7	BIBLIOGRAFIA	67
ANEXO I.....		I
Esquema de um processo de fabrico de telhas prensadas (Fonte: Instituto de Estudos de Tecnologia Prospectiva, 2006)		III
Esquema da preparação de tijolos extrudidos durante o fabrico de tijolos de alvenaria (Fonte: Instituto de Estudos de Tecnologia Prospectiva, 2006)		III
ANEXO II.....		I
Tabela utilizada para o cálculo do V_{vert} no primeiro cenário, retiradas do Projeto de alteração do regulamento desenvolvido pela Lei 26/2007, de 23 de Outubro, de Responsabilidade Ambiental, aprovado pelo Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro		III
ANEXO III.....		I
Tabelas utilizadas para o cálculo do IDM no primeiro cenário, retiradas do Projeto de alteração do regulamento desenvolvido pela Lei 26/2007, de 23 de Outubro, de Responsabilidade Ambiental, aprovado pelo Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro.....		III
ANEXO IV		I
Tabelas utilizadas para o cálculo do IDM no segundo cenário, retiradas do Projeto de alteração do regulamento desenvolvido pela Lei 26/2007, de 23 de Outubro, de Responsabilidade Ambiental, aprovado pelo Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro.....		III

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.2 – Regimes de responsabilidade ambiental constantes na Diretiva RA (Fonte: Salgueiro, 2013).....	9
Figura 2.1 – Evolução da responsabilidade ambiental na União Europeia.....	17
Figura 2.3 – Aplicação no tempo do regime DL RA (Fonte: APA, 2011).....	20
Figura 2.4 – Árvore de decisão para suporte à avaliação do enquadramento no DL RA (Fonte: APA, 2011).....	20
Figura 2.5 – Fluxograma dos procedimentos gerais de atuação no âmbito do DL RA (Fonte: APA, 2011).....	21
Figura 2.6 -. Representação esquemática da Metodologia a aplicar com base na Norma UNE 150008:2008 (Fonte: Norma UNE 150008:2008)	29
Figura 2.7 – Diagrama do Processo de decisão para a seleção do instrumento setorial (Fonte: CTPRDM, 2011)	31
Figura 2.8 – Esquema geral do Modelo MIRAT, com elaboração própria a partir da Norma UNE 150.008 (Fonte: CTPRDM, 2011).....	32
Figura 2.9 – Esquema conceptual da relação entre o risco ambiental e o custo de reparação primária (Fonte: CTPRDM, 2011).....	33
Figura 3.1 – Nº de Empresas da Indústria Cerâmica por Localização Geográfica (NUTS) – 2011 (Fonte: APICER).....	36
Figura 3.2 - Capacidade instalada das empresas por distrito e valores de produção de 2008 (Fonte: APICER e CTCV, 2009)	38
Figura 3.3 – Fluxo de entradas e saídas durante o processo de fabrico de tijolos e telhas (Fonte: Instituto de Estudos de Tecnologia Prospectiva, 2006)	39
Figura 3.4 - Fluxograma genérico das etapas produtivas nas indústrias cerâmicas, incluindo os principais aspetos ambientais de cada etapa (Fonte: Almeida et al., 2011).....	43
Figura 5.1 - Fluxograma sintetizado do processo produtivo do subsetor da indústria das telhas e tijolos (Adaptado Almeida et al, 2011).....	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Comparação de disposições constantes do Livro Branco, a Proposta da Diretiva COM (2002)17 e a Diretiva 2004/35/CE (Fonte: Salgueiro, 2013)	5
Tabela 2.2 – Definições e objetivos das medidas de reparação à água, espécies e habitats naturais protegidos (Fonte: Sá, 2011).....	11
Tabela 2.3 – Opções adotadas por Portugal nos aspetos deixados em aberto pela DRA (Fonte: Salgueiro, 2013)	22
Tabela 2.4 – Disposições adotadas na Lei 26/2007 (Fonte: Salgueiro, 2013)	26
Tabela 2.5 – Estimativa da gravidade das consequências (Freire, 2013)	30
Tabela 3.1 – N.º de Empresas na Indústria de Cerâmica (Fonte: APICER).....	35
Tabela 3.2 – Processo de pré-preparação da matéria-prima utilizado por duas vias (Fonte: Almeida et al., 2011).....	40
Tabela 3.3 – Processo de preparação da pasta utilizado por duas vias (Fonte: Almeida et al., 2011))	41
Tabela 5.1 – Identificação das fontes de perigo, independentemente do combustível principal (Fonte: CTCV, 2014)	50
Tabela 5.2 – Fontes de perigo, eventos iniciadores e cenários seleccionados para o estudo.	52
Tabela 5.3 - Grupos de agente causador de dano e recursos naturais afetados (Fonte: Fonte: Proyecto de Real Decreto, 2012	53
Tabela 5.4 – Grupos 10, Solo - Químico (Fonte: Fonte: Proyecto de Real Decreto, 2012)	54
Tabela 5.5 – Seleção e fundamentação para os valores utilizados para o cálculo do B e do C no cenário de acidente: Derrame de combustível para o solo	55
Tabela 5.6 - Informação de base para determinação do IDM, valores de IDM para o cenário de acidente: Derrame de combustível para o solo.....	55
Tabela 5.7 - Grupos 2, Água Superficial e Químicos (Fonte: Fonte: Proyecto de Real Decreto, 2012)	56
Tabela 5.8 – Seleção e fundamentação para os valores utilizados para o cálculo do B e do C no cenário de acidente: Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais	57
Tabela 5.9 - Informação de base para determinação do IDM, valores de IDM para o cenário de acidente: Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais	57
Tabela 5.10 – IDM Total do cenário de acidente: Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais.....	57
Tabela 5.11 – Determinação do nível de risco associado a cada cenário de acidente	59
Tabela 5.12 – Resumo dos valores associados ao cálculo da garantia financeira do Cenário 1..	62

SIMBOLOGIA E ACRÓNIMOS

AEANOR – “Asociación Española de Normalización y Certificación”

AEP – Associação Empresarial de Portugal

APICER – Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica

BOE – “Boletín Oficial Del Estado”

BREF – “Best Available Techniques Reference”

CAE – Classificação de Atividade Económica

CE – Comissão Europeia

CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro

CTPRDM – “Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales”

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

EU – “European Commission”

IGAMAOT – Inspeção Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território

INE – Instituto Nacional de Estatística

IRM – Índice de Risco Ambiental

MPa – MegaPascal

MTD – Melhores Técnicas Disponíveis

NUTS – Nomenclatura da Unidade Territorial para Fins Estatísticos

ONG – Organizações Não Governamentais

TB – “Tabla de Baremos”

UNE – “Una Norma Española”

VEA – Valores de Emissão Atmosférica

1 INTRODUÇÃO

No sentido da conservação e proteção do ambiente e da qualidade de vida do Homem (e.g., ar, água, solo), surgiu a necessidade de se legislar para limitar a liberdade de atuação dos agentes, impondo regras e responsabilizando-os pelas más condutas que possam resultar em consequências ambientais negativas. De acordo com o Livro Branco (2000), *“a responsabilidade ambiental visa obrigar o causador de danos ambientais (o poluidor) a pagar a reparação dos danos que causou”*.

A Diretiva de Responsabilidade Ambiental (DRA, 2004/35/CE), que entrou em vigor a 30 de Abril de 2007, implementou o conceito de "poluidor-pagador". O seu objetivo fundamental foi o de manter os operadores cujas atividades têm causado danos ambientais ao longo do tempo, financeiramente responsável pela reparação dos seus danos. Esta iniciativa permitiu criar consciência para esta problemática e aumentou o nível de prevenção e precaução nas atividades perigosas e potencialmente perigosas. Este conceito eleva de importância a partir do momento que foi introduzido em Portugal pelo Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de Julho (DL RA), como resultado da transposição da DRA, tornando-se num instrumento de garantia da tutela dos bens ambientais. Em análise ao DL RA, permite-nos retirar dois importantes aspetos: por um lado, em situação de ocorrência de um dano temos a possibilidade de responsabilização solidária afetando os respetivos diretores, gerentes e administradores da empresa, e por outro a obrigatoriedade de constituição de uma garantia financeira cujo incumprimento resulta numa contraordenação ambiental muito grave. Uma correta implementação deste diploma com base na avaliação de ameaça iminente e dano ambiental pode ser vista como um primeiro passo de incentivo aos operadores atuarem de forma preventiva.

Três anos após a transposição DRA para o regime nacional, a autoridade nacional competente – Associação Portuguesa do Ambiente (APA) – lançou o “Guia para a Avaliação de Ameaça Iminente e Dano Ambiental”, que é um documento de auxílio aos operadores na verificação do cumprimento das obrigações decorrentes do DL RA e uma ferramenta de apoio à decisão da autoridade competente na aplicação do mesmo. No entanto ainda não existem linhas nacionais orientadoras de suporte à determinação do valor a considerar na garantia financeira.

Contrariamente a esta realidade, Espanha após realizar a transposição da DRA para a Lei 26/2007, de 23 de Outubro, desenvolveu várias ferramentas metodológicas para a análise de risco ambiental com vista à identificação de possíveis cenários de acidente e à determinação do valor do dano ambiental. A elaboração desta análise de risco permite ao operador avaliar se está ou não obrigado a constituir a garantia financeira e em caso afirmativo, a determinar o respetivo valor. Permite ainda, efetuar uma gestão de risco informada, suportada pelo conhecimento dos possíveis cenários de risco associados a uma determinada instalação e pela abordagem de prevenção associada, com vista à redução do risco de ocorrências de danos ambientais. O mais recente desenvolvimento foi apresentado a 9 de julho de 2012, o “Projeto de alteração do regulamento

desenvolvido pela Lei 26/2007, de 23 de Outubro, de Responsabilidade Ambiental, aprovado pelo Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro”, teve como principal objetivo o de simplificar os procedimentos administrativos dos operadores, em particular no aspeto da determinação da garantia financeira.

Para o desenvolvimento desta dissertação, foi escolhida a indústria da cerâmica estrutural (tijolo e telha), por ser uma indústria fortemente explorada em Portugal e por ter um processo de produção homogéneo que nos permite aplicar a metodologia selecionada, sendo o principal objetivo do estudo chegar ao valor monetário a considerar na garantia financeira a contratar.

O estudo desenvolvido foi estruturado em seis capítulos, sendo o primeiro a introdução ao tema em análise e incluindo a definição de objetivos do mesmo; o capítulo 2 consiste num resumo descritivo das principais características e disposições da Diretiva 2004/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Abril de 2004 (DRA), assim como da transposição para Portugal como Decreto-Lei 147/2008, de 29 de Julho (DL RA), da transposição para Espanha como Lei 26/2007, de 23 de Outubro e seu desenvolvimento posterior. No capítulo 3 apresenta-se uma introdução ao estado da indústria cerâmica em Portugal, descrição do processo de fabrico de acordo com o BREF (Best Available Techniques Reference), no capítulo 4 encontra-se descrita a metodologia utilizada neste trabalho e no capítulo 5 desenvolve-se e aplica-se ao caso de estudo selecionado obtendo-se o valor a considerar na garantia financeira. Por fim, no capítulo 6 apresentam-se as conclusões deste trabalho e sugere-se outros desenvolvimentos para o futuro.

2 DIRECTIVA 2004/35/CE (DRA) E O SEU DESENVOLVIMENTO EM PORTUGAL E ESPANHA

2.1 ANTECEDENTES

O direito da União Europeia desempenha um papel decisivo nos diversos sistemas jurídicos dos países que fazem parte da Comissão Europeia (CE). Durante as últimas décadas, a existência de locais contaminados a nível europeu com risco significativo para a saúde e para a perda de biodiversidade aumentou, de acordo com a Comissão Europeia (DRA, 2004). Neste contexto, a Responsabilidade Ambiental nasceu na sequência de acidentes graves originados pela atividade humana, com consequências graves para o meio ambiente e trouxe a responsabilização dos operadores causadores desses danos.

No início do século XX, pouco antes da Revolução Industrial, o meio ambiente era considerado como um bem livre, que qualquer pessoa tinha o direito de usar livremente e conforme a sua vontade e os custos ambientais não eram internalizados nas contas dos operadores. Esta filosofia deu origem a vários desastres ambientais que ocorreram em todo o mundo devido à poluição. Exemplo disso foi o caso de Minamata, no Japão 1928-1968. Nesta região, durante 40 anos foram atirados, resíduos químicos provenientes do processamento petroquímico na Baía de Minamata, pela Corporação de Chris, que danificou gravemente a vida marinha da região e aproximadamente 3.000 pessoas alimentaram-se de peixe e marisco contaminado dessas águas.

De seguida, apresenta-se a pesquisa realizada no website *ARIA – Lessons learnt from industrial accidents*), relativamente a alguns dos exemplos que contribuíram para o desenvolvimento deste conceito (Fonte: <http://barpi-aria.preprod.addonline.biz/find-accident/?lang=en>, 2013):

- A quebra de um poço de petróleo Ixtoc, no **Golfo do México**, de junho de 1979 a março 1980. Durante o processo de extração de gás e petróleo, causou um derrame no mar de cerca de 30.000 barris de petróleo, com grandes prejuízos para a vida marinha, numa ampla área.
- A fuga de 40 toneladas de gases tóxicos (metil isocianato e outros gases letais), da fábrica de agrotóxicos Union Carbide Corporation, em **Bhopal**, na Índia, a 3 de dezembro de 1984. Os gases tóxicos, foram libertados na atmosfera e as suas consequências tornaram este um dos maiores desastres químicos da história, pois acredita-se que 3 dias depois da fuga, cerca de 8 mil pessoas tinham morrido, apesar do número exato nunca ter sido divulgado.
- O derrame de petróleo do Exxon Valdez no **Golfo do Alasca**, em 24 de março de 1989. O petroleiro colidiu com um recife do Golfo do Alasca derramando aproximadamente 40 milhões de litros de óleo. No dia 27 de março uma tempestade, ajudou a que a mancha de óleo atingisse cerca de dois mil quilómetros. As baixas temperaturas da água não permitiam que o óleo se tornasse solúvel, afim de, ser consumido pelos microrganismos marítimos, agravando assim o problema.

- No dia 26 de abril de 1986, durante uma prática de segurança e de rotina a um reator de usina em **Chernobyl**, Ucrânia, deu-se uma explosão que provocou uma nuvem radioativa sobre a União Soviética e Europa oriental. A radiação emitida matou 4 quilômetros quadrados de vegetação e pessoas que se alimentavam nas águas do rio Pripyat, que alimenta o rio Dnieper que fornece abastecimento de água para grande parte da Europa Oriental.
- O desastre **Donana** foi um acidente industrial no sul da Espanha, que aconteceu no dia 25 de abril de 1998. Uma represa rebentou na mina de Los Frailes, perto Aznalcóllar em Andaluzia, liberando cerca de 5.000.000 m³ de resíduos ácidos que continham níveis perigosos de vários metais pesados. Estes resíduos rapidamente atingiram o vizinho Rio Agrio, e em seguida, o seu afluente, o rio Guadiamar, viajando cerca de 40 Km ao longo destes cursos de água antes de serem detidos. O Guadiamar é a fonte principal de água para o Parque Nacional de Donana, um Património Mundial da UNESCO e um dos maiores parques nacionais na Europa.
- Em 4 de Outubro de 2010, deu-se a falha na bacia de contenção de um reservatório de “lamas vermelhas”, na **Hungria**, pertencente à empresa MAL, especializada em produção de alumínio. Originou o derrame de cerca de um milhão de metros cúbicos de lama corrosiva, que atingiu inicialmente cerca de 40 Km² de terrenos.
- Após um terremoto seguido de um tsunami, ocorreu em **Fukushima** no Japão, no dia 11 de Março de 2011, o segundo maior acidente nuclear. Estes acontecimentos naturais, originaram na central nuclear, uma série de falhas de equipamento, fusões nucleares e fugas de material radioativo para a atmosfera, solos e águas.

Os drásticos acidentes ambientais vieram desencadear o alerta da sociedade para esta problemática. Em 1980, nos Estados Unidos (EU), esta temática foi levantada pela primeira vez, através da lei CERCLA (*Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act*), mais conhecida como *Superfund*. A aplicação desta lei, patenteou o princípio do “poluidor-pagador”, pois obrigou os responsáveis pela contaminação do solo com resíduos perigosos a pagar os custos de limpeza. Em 1989, depois do acidente do Exxon Valdez, em que as consequências para o ambiente foram devastadoras, foi criada a OPA (*Oil Pollution Act*), com objetivo específico de ação em casos de danos originados por derrames de hidrocarbonetos. Este sistema adotado pelos EU era mais ambicioso do que o desenvolvido na Europa até então, começando pela definição de responsabilidade, os tipos de danos cobertos e a ausência de limite monetário para a responsabilização. No entanto, falhava na medida que não previa a possibilidade de insolvência do operador que causasse o dano ambiental (“danos órfãos”), permitindo que este fosse responsabilizado (Rios e Salgueiro, 2012).

A Responsabilidade Ambiental tem por base o Principio do Poluidor-Pagador, que tem como objetivo responsabilizar o causador dos danos ambientais (o poluidor), obrigando-o a pagar a reparação dos danos que causou (DGA, 2000). Foi com base neste conceito e na crescente elaboração de legislação de proteção do meio ambiente, que em maio de 1993 a Comissão

Europeia publicou o “**Livro Verde**” sobre a reparação dos danos causados ao meio ambiente. Em novembro do mesmo ano, o Parlamento e a Comissão Europeia, realizou uma audiência sobre esta matéria e em fevereiro de 2000, a Comissão publicou o “**Livro Branco**”, sobre Responsabilidade Ambiental.

O objetivo desta publicação foi a de analisar o modo como o princípio do poluidor-pagador poderia vir a ser implementado na Comunidade Europeia. Nesse sentido, foram realizadas diversas análises com o intuito de desenvolver um regime comunitário de responsabilidade ambiental que também garantisse uma restauração adequada do meio ambiente. No Livro Branco, foram descritos os principais elementos e características a ser considerados num regime comunitário, assim como as diversas opções de ação que fossem eficazes e praticáveis. Concluindo, este documento foi um marco muito importante na história da diretiva da responsabilidade ambiental.

No entanto, ainda antes da diretiva, foi realizado e apresentado, pela Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho, uma **proposta de diretiva – COM(2002)17**, sendo portanto uma reflexão, em que compilava o estudo à análise do Livro Branco, expondo assim os princípios-base de suporte à futura proposta legislativa (EC, 2000)

A 21 de abril de 2004, foi aprovada a **Diretiva 2004/35/EC** do Parlamento Europeu e do Conselho, referente à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais. Este foi um trabalho conclusivo das várias negociações ocorridas, que no entanto, deixou aquém as recomendações identificadas no Livro Branco, sendo considerado um diploma subjetivo e complexo em termos jurídicos e técnicos (Salgueiro, 2013).

Na Tabela 3.1, apresenta-se os principais aspetos diferenciadores entre o Livro Branco, a Proposta da Diretiva COM (2002)17 e a Diretiva 2004/35/CE, relativamente à responsabilidade ambiental.

Tabela 2.1 – Comparação de disposições constantes do Livro Branco, a Proposta da Diretiva COM (2002)17 e a Diretiva 2004/35/CE (Fonte: Salgueiro, 2013)

Aspeto	Livro Branco	Proposta da Diretiva COM (2002)17	Diretiva 2004/35/CE
Dano tradicional	Incluído	Não incluído	Não incluído
Dano à água	Não incluído	Incluído	Incluído
Defesa através da licença	Deixado em aberto	Incluído	Deixado à decisão dos Estrados-membros
Alívio do ónus da prova	Incluído	Não incluído	Incluído
Poluição por hidrocarbonetos, Riscos Nucleares	Deixado em aberto	Não incluído	Não incluído
Seguro Obrigatório	Não incluído	Não incluído	Deixado à decisão dos Estados-membros
Situações Urgentes – direitos de injunção pelas ONG's	Incluído	Não incluído	Não incluído

2.2 A DIRETIVA 2004/35/CE

2.2.1 ENQUADRAMENTO

A DRA foi um meio necessário para a consciencialização da responsabilidade dos estados membros sobre esta problemática, pois foram estabelecidas normas e procedimentos destinados a preservar o ambiente. Sem a responsabilidade civil, as consequências do incumprimento das normas e procedimentos existentes poderão ficar-se por meras sanções administrativas ou penais. Contudo, sendo a responsabilidade adicionada à regulamentação, os potenciais poluidores também enfrentam a perspectiva de terem de pagar a reparação ou a compensação dos danos que causaram, pois o objetivo da DRA é obrigar o causador de danos ambientais (o poluidor) a pagar a reparação dos danos que causou, isto é, põe em prática o Princípio do poluidor-pagador, em conformidade com o princípio do desenvolvimento sustentável (APA, 2011).

Deste modo, o bem jurídico a tutelar – o Ambiente – precisa que a responsabilidade civil ambiental se apoie em estruturas de prevenção e controlo, cujo objetivo principal é o de impedir a ocorrência de danos ambientais e que se apoie também, no princípio da reparação dos prejuízos resultantes das perturbações ao meio ambiente. Este conceito resultou da confirmação de que os mecanismos de prevenção previstos, não serem suficientes para evitar a ocorrência de danos ambientais (DRA, 2004).

2.2.2 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E DISPOSIÇÕES

A DRA estabelece um quadro de responsabilidade ambiental baseado no princípio do “poluidor-pagador”, para prevenir e reparar danos ambientais (DRA, 2004). Foi desenvolvida como intuito de serem cumpridos os seguintes objetivos (Lopatta,2011):

- Minimizar os danos ambientais;
- Garantir que os operadores que exercem atividades perigosas, sejam responsabilizados através de um regime de responsabilidade estrita;
- Restaurar o meio ambiente alvo de dano ambiental (não à custa do contribuinte).

Através destas medidas pretende-se que haja um maior grau de proteção do ambiente por toda a Europa. Assim sendo, a eficácia da DRA, prende-se a que os poluidores sejam claramente identificáveis, para tal, prevê dois regimes de responsabilidade distintos, mas complementares. O primeiro é rigoroso e aplica-se aos operadores que realizam atividades perigosas (**regime de responsabilidade objetiva**), tal como estabelecido no Anexo III. O segundo regime é baseado na culpa e aplica-se a todas as outras atividades (**regime de responsabilidade subjetiva**). Em ambos os regimes de responsabilidade aplica-se a "ameaça iminente de danos em razão das atividades relevantes", isto é, "uma probabilidade suficiente de que ocorra um dano ambiental no futuro".

Cabe às autoridades públicas um importante papel no âmbito da DRA, pois o poder executivo é da sua responsabilidade, incluindo a identificação de operadores potencialmente responsáveis, a instigação de medidas preventivas e/ou corretivas, e, quando aplicável, o financiamento de tais medidas (CEA, 2009). Desta forma, a DRA caracteriza uma lei de regime público em alternativa a um estatuto civil, pelo que não cobre os danos corporais ou os danos materiais (Lopatta, 2011)

A DRA transferiu para os Estados-membros a possibilidade de serem incluídas defesas que permitam ao operador não ser responsabilizado em assumir os custos da prevenção e reparação do dano ambiental, como por exemplo em situações que o operador procedeu de acordo com a licença que lhe foi atribuída antes da ocorrência do evento accidental, ou em situações de desconhecimento do “estado da arte”, ou seja, que o conhecimento científico e tecnológico não tenha permitido prever as consequências. No entanto, neste regime é de salientar que os operadores são obrigados a tomar medidas preventivas em caso de ameaça iminente de dano ambiental e a aplicarem medidas de reparação em caso de dano ambiental (Salgueiro, 2013).

Neste diploma verificou-se a necessidade de uniformizar a terminologia de dano ambiental, uma vez que este conceito já assumiu ao longo do tempo várias designações (Sá, 2011). O conceito de **dano ambiental** é definido pela DRA, como os danos:

a) **Danos causados às espécies e habitats naturais protegidos**, isto é, “quaisquer danos com efeitos significativos adversos para a consecução ou a manutenção do estado de conservação favorável desses habitats ou espécies. O significado de tais efeitos deve ser avaliado em relação ao estado inicial, tendo em atenção os critérios do Anexo I. Os danos causados às espécies e habitats naturais protegidos não incluem os efeitos adversos previamente identificados que resultem de um ato de um operador expressamente autorizado pelas autoridades competentes nos termos das disposições de execução dos n.ºs 3 e 4 do Artigo 6º ou do Artigo 16º da Diretiva 92/43/CEE ou do Artigo 9º da Diretiva 79/409/CEE, ou, no caso dos habitats e espécies não abrangidos pela legislação comunitária, nos termos das disposições equivalentes da legislação nacional em matéria de conservação da natureza”;

b) **Danos causados à água**, isto é, “quaisquer danos que afetem adversa e significativamente o estado ecológico, químico e/ou quantitativo e/ou o potencial ecológico das águas em questão, definidos na diretiva 2000/60/CE, com exceção dos efeitos adversos aos quais seja aplicável o no 7 do seu Artigo 4º;

c) **Danos causados ao solo**, isto é, “qualquer contaminação do solo que crie um risco significativo de a saúde humana ser afetada adversamente devido à introdução, direta ou indireta, no solo ou à sua superfície, de substâncias, preparações, organismos ou microrganismos”;

Outras importantes disposições que caracterizam a DRA, são:

- **Operador** - “qualquer pessoa singular ou coletiva, pública ou privada, que execute ou controle a atividade profissional ou, quando a legislação nacional assim o preveja, a quem

tenha sido delegado um poder económico decisivo sobre o funcionamento técnico dessa atividade, incluindo o detentor de uma licença ou autorização para o efeito ou a pessoa que registre ou notifique essa atividade”;

- **Atividade ocupacional** - “qualquer atividade desenvolvida no âmbito de uma atividade económica, de um negócio ou de uma empresa, independentemente do seu carácter privado ou público, lucrativo ou não”;
- **Emissão** - “libertação para o ambiente, resultante de atividades humanas, de substâncias, reparações, organismos ou microrganismos”;
- **Ameaça iminente de danos** – “probabilidade suficiente da ocorrência de um dano ambiental num futuro próximo”;
- **Medidas de prevenção** – “quaisquer medidas tomadas em resposta a um acontecimento, ato ou omissão que tenha causado uma ameaça iminente de danos ambientais, destinada a prevenir ou minimizar esses danos”;
- **Medidas de reparação** – “qualquer ação ou combinação de ações, incluindo medidas atenuantes ou intercalares com o objetivo de reparar, reabilitar ou substituir os recursos naturais danificados e/ou os serviços danificados ou fornecer uma alternativa equivalente a esses recursos ou serviços, tal como previsto no Anexo II”.

2.2.2.1 Âmbito de aplicação (Artigo 3º)

O âmbito de aplicação da DRA encontra-se definido no 3º Artigo e aplica-se:

- 1) “Aos danos ambientais causados por qualquer das atividades ocupacionais enumeradas no Anexo III e à ameaça iminente daqueles danos em resultado dessas atividades”;
- 2) “Aos danos causados às espécies e habitats naturais protegidos por qualquer atividade ocupacional distinta das enumeradas no Anexo III, e à ameaça iminente daqueles danos em resultado dessas atividades, sempre que o operador agir com culpa ou negligência”.

No ponto 1), a DRA estabelece a **responsabilidade objetiva**, isto é, o operador responde pelos danos a que deu origem, ainda que tenha atuado rigorosamente de acordo com o nível de zelo e de diligência que lhe era exigível. Desta forma, independentemente da existência de dolo ou culpa, se o operador causar um dano ambiental em virtude do exercício de qualquer das atividades ocupacionais enumeradas no Anexo III do diploma ou uma ameaça iminente daqueles danos em resultado dessas atividades é responsabilizado sem ser necessário provar uma relação causal entre o operador e o dano (Sá, 2011).

No ponto 2), a DRA estabelece a **responsabilidade subjetiva**, isto é, ao operador que desenvolva qualquer atividade ocupacional, não incluída no Anexo III, somente será imputada a responsabilidade se houver infração ou negligência, assim sendo, a sua aplicação apenas se verifica se houver dano ou ameaça iminente de dano às espécies e habitats naturais protegidos pela legislação comunitária.

No âmbito da DRA (3º Artigo), na sequência de danos ambientais ou ameaças iminentes, não está prevista a compensação financeira a particulares.

Na figura seguinte, estão representados de forma esquemática os regimes de responsabilidade incluídos na DRA.

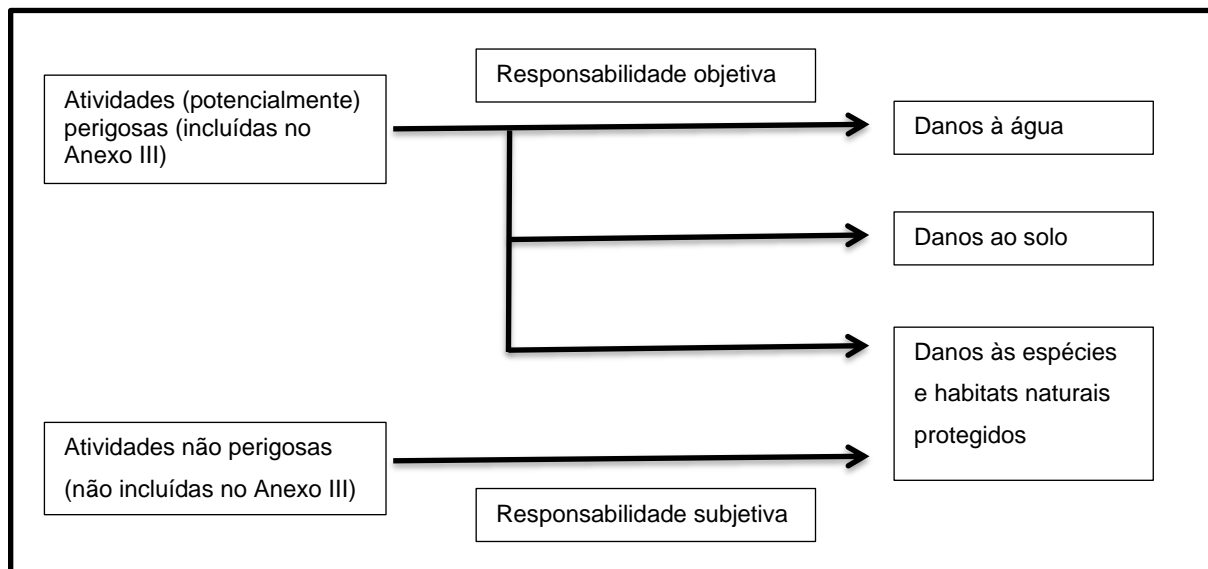


Figura 2.1 – Regimes de responsabilidade ambiental constantes na Diretiva RA (Fonte: Salgueiro, 2013)

2.2.2.2 Exclusões (Artigo 4º)

O 4º Artigo da DRA menciona as disposições que se configuram excluídas deste regime, como por exemplo, os atos de conflito armado, hostilidades, guerra civil ou insurreição, fenómenos naturais de carácter excecional, inevitável e irresistível. Não é igualmente aplicável a danos ambientais, nem a ameaças iminentes desses danos, que resultem de incidentes relativamente aos quais a responsabilidade seja abrangida pelo âmbito de aplicação de alguma das Convenções Internacionais enumeradas no Anexo IV. Encontram-se ainda excluídas as ameaças iminentes desses danos decorrentes de riscos nucleares ou atividades abrangidas pelo Tratado que constitui a Comunidade Europeia da Energia Atómica ou por Incidentes ou atividades relativamente às quais a responsabilidade ou compensação seja abrangida no âmbito de algum dos seguintes instrumentos internacionais enumerados no Anexo V (DRA, 2004).

A DRA aplica-se exclusivamente a ocorrências de poluição de carácter difuso sempre que seja possível estabelecer um nexo de causalidade entre os danos e as atividades de operadores individuais (DRA, 2004).

2.2.2.3 Ações de prevenção, de reparação e Autoridade competente (Artigos 5º, 6º e 11º)

A DRA veio determinar as obrigações dos Estados-membros e dos operadores das atividades ocupacionais identificadas, a estabelecerem medidas de prevenção e reparação em caso de danos ambientais. Mesmo quando ainda não se tenha verificado um dano ambiental, mas haja uma ameaça iminente desses danos, o operador tem a obrigação de tomar as medidas necessárias de

prevenção, inclusive, se a ameaça iminente de danos ambientais não desaparecer apesar das medidas de prevenção tomadas pelo operador, os operadores devem informar imediatamente a autoridade competente. Por este motivo e com o intuito de prevenção, a autoridade competente pode, em qualquer momento:

- Exigir que o operador forneça informações sobre qualquer ameaça iminente de danos ambientais ou suspeita dessa ameaça iminente;
- Exigir que o operador tome as medidas de prevenção necessárias;
- Dar instruções ao operador quanto às medidas de prevenção necessárias a tomar; ou
- Tomar ela própria as medidas de prevenção necessárias.

A DRA obriga o operador de uma atividade incluída no Anexo III a tomar iniciativas de reparação, no caso de um evento de dano ambiental. Deverá tomar todas as diligências viáveis para imediatamente controlar, conter, eliminar ou, de outra forma, gerir os elementos contaminantes pertinentes e/ou quaisquer outros fatores danosos, a fim de limitar ou prevenir novos danos ambientais e efeitos adversos para a saúde humana ou uma deterioração adicional dos serviços.

Caso o operador não tome as medidas adequadas, a autoridade competente pode aplicá-las, cobrando de seguida ao operador os respetivos custos, à exceção de se o operador não puder ser identificado ou não for obrigado a suportar os custos ao abrigo da presente diretiva, pode ser a própria autoridade competente a suportar esses custos.

2.2.2.4 Determinação das medidas de reparação (Artigo 7º)

Através do Anexo II, a DRA estabelece um quadro comum a seguir, relativamente às escolhas das medidas mais adequadas que assegurem a reparação de danos ambientais. Estão definidas duas abordagens, uma para as águas, espécies e habitats e outra para o solo.

Reparação de danos causados à água, às espécies e habitats naturais protegidos

A reparação dos danos ambientais à água, espécies e habitats naturais protegidos implica, também, a eliminação de qualquer risco significativo de danos para a saúde humana e é alcançada através da reparação primária, complementar e compensatória que devem ser empregues, conforme indicado na Tabela 3.2:

Tabela 2.2 – Definições e objetivos das medidas de reparação à água, espécies e habitats naturais protegidos (Fonte: Sá, 2011)

Reparação de danos causados à água, às espécies e habitats naturais protegidos	
Medidas de Reparação	Objetivos
Reparação Primária – qualquer medida de reparação que restitui os recursos naturais e ou serviços danificados ao estado inicial, ou os aproxima desse estado.	O objetivo é restituir os recursos naturais e/ou serviços danificados ao estado inicial, ou aproximá-lo desse estado.
Reparação Complementar – qualquer medida de reparação tomada em relação aos recursos naturais e ou serviços para compensar pelo fato de a reparação primária não resultar no pleno restabelecimento dos recursos naturais e ou serviços danificados.	Procede-se à reparação complementar, sempre que a reparação primária não resulte na restituição do ambiente ao seu estado inicial. Isto é, sempre que os recursos naturais e ou serviços danificados não tiverem sido restituídos ao estado inicial, são tomadas ações de reparação complementar. O objetivo é proporcionar um nível de recursos naturais e/ou serviços, incluindo, quando apropriado, num sítio alternativo, similar ao que teria sido proporcionado se o sítio danificado tivesse regressado ao seu estado inicial. Sempre que seja possível e adequado, o sítio alternativo deveria estar geograficamente relacionado com o sítio danificado, tendo em conta os interesses da população afetada.
Reparação Compensatória – qualquer ação destinada a compensar perdas transitórias de recursos naturais ou de serviços verificadas a partir da data de ocorrência dos danos até a reparação primária ter atingido plenamente os seus efeitos. Perdas Transitórias – perdas resultantes do fato de os recursos naturais e ou serviços danificados não poderem realizar as suas funções ecológicas ou prestar serviços a outros recursos naturais ou ao público enquanto as medidas primárias ou complementares não tiverem produzido efeitos.	A reparação compensatória é utilizada para compensar as perdas transitórias. O objetivo é compensar as perdas provisórias de recursos naturais e serviços enquanto se aguarda a reparação. Essa compensação consiste em melhorias suplementares dos habitats naturais e protegidos ou da água, quer no local danificado, quer num local alternativo.

Reparação de danos causados ao solo

Nesta abordagem, estão definidas as medidas necessárias para assegurar:

- no mínimo, que os contaminantes em causa sejam eliminados, controlados, contidos ou reduzidos, a fim de que o solo contaminado, tendo em conta a sua utilização atual ou futura aprovada no momento por ocasião da ocorrência dos danos, deixe de comportar riscos significativos de efeitos adversos para a saúde humana.
- que a presença destes riscos será avaliada através de um processo de avaliação de riscos que terá em conta as características e funções do solo, o tipo e a concentração das substâncias, preparações, organismos ou microrganismos perigosos, os seus riscos e a sua possibilidade de dispersão.

- a afetação futura será determinada com base na regulamentação em matéria de afetação dos solos ou outra eventual regulamentação relevante em vigor no momento da ocorrência do dano.
- que se a afetação do solo se modificar, serão tomadas todas as medidas necessárias para prevenir quaisquer riscos de efeitos adversos para a saúde humana.
- que na falta de regulamentação relativa à afetação do solo ou de outra regulamentação relevante, a natureza da zona que sofreu os danos deverá determinar a afetação da zona específica, atendendo ao desenvolvimento previsto.
- ponderadamente uma opção de regeneração natural, ou seja uma opção que não inclua qualquer intervenção humana direta no processo de regeneração.

Para a identificação das **medidas de reparação primária**, serão consideradas opções que consistam em ações destinadas a restituir diretamente o estado inicial dos recursos naturais e/ou serviços, num prazo acelerado, ou através de regeneração natural (*in natura*).

Para a identificação de **medidas de reparação complementar e compensatória**, temos duas opções:

Se for possível, determinar a escala das medidas de reparação complementar e compensatória, considerar-se-á em primeiro lugar a utilização de **abordagens de equivalência recurso-a-recurso ou serviço-a-serviço**. Com base nestes métodos, devemos em primeiro lugar realizar iniciativas que proporcionem recursos naturais e/ou serviços do mesmo tipo, da mesma qualidade e da mesma quantidade que os danificados. Quando tal não for possível, podem proporcionar-se recursos naturais e/ou serviços alternativos, como por exemplo, uma redução da qualidade pode ser compensada por um aumento da quantidade de medidas de reparação.

Se não for possível utilizar as abordagens de equivalência de primeira escolha recurso-a-recurso ou serviço -a-serviço, serão então utilizadas **técnicas alternativas de valoração**. Neste caso, a autoridade competente pode estabelecer o método, como por exemplo, valoração monetária, para determinar a extensão das medidas de reparação complementares e compensatórias necessárias. Se a valoração dos recursos e/ou serviços perdidos for praticável, mas a valoração dos recursos naturais e/ou serviços de substituição não puder ser efetuada num prazo ou por custos razoáveis, a autoridade competente pode então escolher medidas de reparação cujo custo seja equivalente ao valor monetário estimado dos recursos naturais e/ou serviços perdidos.

As medidas de reparação complementar e compensatória devem ser concebidas por forma a permitir que os recursos naturais e/ou serviços suplementares espelhem as prioridades e o calendário das medidas de reparação, como por exemplo, quanto maior for o período de tempo antes de se atingir o estado inicial, maior será o número de medidas de reparação compensatória a realizar (em igualdade de circunstâncias).

As **opções de reparação** razoáveis serão avaliadas, utilizando as melhores tecnologias disponíveis, sempre que definidas, com base nos seguintes critérios:

- Efeito de cada opção na saúde pública e na segurança;
- Custo de execução da opção;
- Probabilidade de êxito de cada opção;
- Medida em que cada opção prevenirá danos futuros e evitará danos colaterais resultantes da sua execução;
- Medida em que cada opção beneficia cada componente do recurso natural e/ou serviço;
- Medida em que cada opção tem em consideração preocupações de ordem social, económica e cultural e outros fatores relevantes específicos da localidade;
- Período necessário para que o dano ambiental seja efetivamente reparado;
- Medida em que cada opção consegue recuperar o sítio que sofreu o dano ambiental;
- Relação geográfica com o sítio danificado.

Quando avaliadas as diferentes escolhas de reparação reconhecidas, poderão ser escolhidas medidas de reparação primária que não restituam totalmente as águas e as espécies e habitats naturais protegidos danificados ao seu estado inicial ou que os restituam mais lentamente. Somente poderá ser tomada esta decisão se os recursos naturais e/ou serviços forem equilibrados intensificando as ações complementares e compensatórias com o objetivo de proporcionar um nível de recursos naturais e/ou de serviços similares aos daquele que se prescindiu. Por exemplo, quando se puderem proporcionar recursos naturais e/ou serviços equivalentes noutro local a custo mais baixo.

Não obstante às normas previstas anteriormente, a autoridade competente tem o direito de decidir não tomar outras medidas de reparação se:

- As medidas de reparação já realizadas assegurarem a inexistência de riscos significativos de efeitos adversos para a saúde humana, as águas ou as espécies e habitats naturais protegidos;
- O custo das medidas de reparação que devam ser tomadas para atingir o estado inicial ou um nível similar for desproporcionado em relação aos benefícios ambientais a obter.

2.2.2.5 Custos de prevenção e reparação (Artigo 8º)

O operador responsabiliza-se pelos custos das ações de prevenção e de reparação executadas ao abrigo da DRA.

No entanto, existem algumas situações de exceção, por exemplo, quando diversos operadores forem responsáveis por um dano ambiental - **Responsabilidade Partilhada** (Artigo 9º) – estes devem suportar os custos inerentes à reparação, quer solidariamente quer numa base de proporcionalidade. Outra das situações de exceção aplica-se quando após a ocorrência de um dano ou ameaça as autoridades competentes intercederam com todas as medidas de prevenção ou reparação, quando isto acontece, têm o direito de cobrar os custos suportados ao operador responsável, assim como as avaliações ambientais realizadas a fim de determinar a extensão do

dano e as medidas a tomar para o reparar. O direito de cobrança tem um prazo máximo de cinco anos a contar da data em que as medidas tenham sido contempladas ou em que o operador ou o terceiro responsável tenha sido identificado, considerando para esse efeito a data posterior (Salgueiro, 2013). A DRA também antecipa as situações em que a autoridade competente pode decidir não recuperar integralmente os custos, como quando a despesa necessária para o efeito for mais elevada do que o montante a recuperar, ou quando o operador não puder ser identificado.

A DRA define ainda quatro tipos de defesas, deixadas à decisão dos Estados-membros:

- Não é exigido ao operador que suporte o custo das ações de prevenção ou de reparação, se este puder provar que o dano ambiental ou a ameaça iminente desse dano:
 - Foi causado por terceiros e ocorreu apesar de terem sido tomadas as medidas de segurança adequadas; ou
 - Se resultou do cumprimento de uma ordem ou instrução vinda de uma autoridade pública, isto é, que não seja uma ordem ou instrução resultante de uma emissão ou incidente causada pela atividade do operador.

Nestas situações, os Estados-Membros devem tomar as medidas adequadas para permitir ao operador recuperar os custos incorridos.

- Não é exigido ao operador que suporte o custo das ações de reparação executadas por força da presente diretiva se ele provar que não houve culpa nem negligência da sua parte e que o dano ambiental foi causado por:
 - Uma emissão ou um acontecimento expressamente permitidos e que respeita integralmente uma autorização emitida ou conferida nos termos das disposições legislativas e regulamentares nacionais de execução das medidas legislativas adotadas pela Comunidade, especificadas no Anexo III, tal como se aplicam à data da emissão ou do acontecimento;
 - Uma emissão, atividade ou qualquer forma de utilização de um produto no decurso de uma atividade que o operador prove não serem consideradas suscetíveis de causarem danos ambientais de acordo com o estado do conhecimento científico e técnico no momento em que se produziu a emissão ou se realizou a atividade.

2.2.2.6 Pedido de Intervenção (Artigo 12º)

Neste Artigo, a DRA estabelece quem têm o direito de apresentar à autoridade competente quaisquer observações relativas a situações de danos ambientais, ou de ameaça iminente desses danos, caso tenham conhecimento. Assim, qualquer pessoa singular ou coletiva, afetada ou que possa vir a ser afetada por danos ambientais; ou que tenha um interesse suficiente no processo de decisão ambiental relativo ao dano ou, em alternativa que invoque a violação de um direito, sempre que o direito processual administrativo de um Estado-Membro assim o exija como requisito prévio, tem o direito de pedir a intervenção das autoridades competentes.

Foi deixado ao critério dos Estados-membros determinar o que constitui «interesse suficiente» e «violação de um direito». Neste intuito, considera-se que as organizações não governamentais ativas na proteção do ambiente e que cumpram os requisitos previstos na legislação nacional têm interesse suficiente, assim como também se considera que essas organizações têm direitos passíveis de violação. Fica no entanto por determinar a possibilidade de qualquer pessoa singular ou coletiva poderem desencadear ações legais diretas contra as partes responsáveis/poluidores (Salgueiro, 2013).

2.2.2.7 Garantia Financeira (Artigo 14º)

Foi dado aos Estados-membros a possibilidade de transporem ou não, a obrigatoriedade de constituição de garantias financeiras para os operadores listados no Anexo III. No entanto, é referido que os operadores económicos e financeiros, devem tomar medidas destinadas a incentivar o desenvolvimento de instrumentos e mercados de garantias financeiras, incluindo mecanismos financeiros em caso de insolvência, a fim de permitir que os operadores utilizem estes meios para cobrir as responsabilidades em caso de dano ambiental.

2.2.2.8 Colaboração entre Estados-membros (Artigo 14º)

Neste artigo, encontra-se estabelecido um procedimento para a colaboração dos Estados-membros, caso um dano ambiental ou ameaça de dano atingir ou for susceptível de atingir diversos Estados-membros. Estes têm a obrigação de colaborar no fornecimento, na troca de informação e nas ações de prevenção ou reparação desses danos ou ameaças de danos.

2.2.2.9 Relação com o direito nacional (Artigo 16º)

A DRA neste artigo, fornece aos Estados-Membros a possibilidade de manterem ou adotarem disposições mais estritas em relação à prevenção e à reparação de danos ambientais, inclusive, referência a possibilidade de serem incluídas outras atividades para além das identificadas no Anexo III.

2.2.2.10 Aplicação Temporal

O regime da DRA não é aplicável nos seguintes casos:

- danos causados por emissões, acontecimentos ou incidentes que tenham ocorrido antes de 30 de Abril de 2007;
- danos causados por emissões, acontecimentos ou incidentes que tenham ocorrido depois de 30 de Abril de 2007, quando derivem de uma atividade que tenha tido lugar e tenha terminado antes da referida data;
- danos, desde que hajam decorrido mais de 30 anos desde a emissão, acontecimento ou incidente que lhes tenha dado origem.

2.2.2.11 Relatório e Revisão

Tendo em consideração o balanço da aplicação da Diretiva RA (Relatório de 2010), a Comissão Europeia lançou vários estudos/iniciativas em 2012 e 2013:

- Estudo relativo à implementação da Diretiva RA;
- Desenvolvimento de material de formação sobre a Diretiva RA;
- Desenvolvimento de brochuras de informação;
- Estudo sobre a viabilidade de um fundo para cobrir a responsabilidade ambiental.

Ficou também estabelecido que até 30 de Abril de 2013, os Estados-membros deveriam apresentar relatórios à Comissão sobre a experiência obtida com a aplicação da DRA, tendo sido já realizados e entregues.

Com base nos relatórios apresentados à Comissão pelos Estados-membros em 2013 e de outras informações relevantes, a Comissão decidiu que seria apresentado até ao final de 2014 um relatório sobre a experiência adquirida na aplicação da diretiva. Esse relatório avaliará a diretiva e incluirá uma revisão à mesma.

2.3 TRANSPOSIÇÃO PARA OS ESTADOS-MEMBROS

A DRA deveria ter sido implementada nos Estados-Membros três anos após a adoção da mesma, ou seja, até 30 de Abril de 2007. Por diversos motivos, a sua implementação foi adiada na grande maioria dos Estados-Membros e apenas no final de 2009 se completou o processo de transposição, incluindo Portugal, onde só em 2008 foi transposta para a legislação nacional. Neste contexto, surge o Decreto-Lei nº147/2008 de 29 de Julho, que estabelece o regime jurídico da responsabilidade por danos ambientais, transpondo assim a Diretiva nº 2004/35/CE do Parlamento e do Conselho, de 21 de Abril de 2004, que, com base no princípio do poluidor-pagador, aprovou o regime relativo à responsabilidade ambiental aplicável à prevenção e reparação dos danos ambientais, com a devida alteração pela Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à gestão de resíduos da indústria extrativa e pela Diretiva 2009/31/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Abril, relativa ao armazenamento geológico de dióxido de carbono (APA, 2014).

Durante os três anos que a DRA levou a ser implementada, a Comissão iniciou processos de infração contra vinte e três Estados-membros, dos quais sete foram condenados pelo Tribunal de Justiça da União Europeia em 2008 e 2009. As principais razões apontadas pela Comissão para os atrasos da transposição foram as seguintes:

- a dificuldade de adaptação da DRA com os quadros-jurídicos já existentes em alguns Estados-membros em matéria de responsabilidade ambiental;
- a complexidade dos requisitos técnicos, como por exemplo, a avaliação económica dos danos ambientais, os diferentes tipos de reparação, os danos causados a espécies e habitats naturais protegidos;
- o elevado grau de discricionariedade da diretiva-quadro da DRA, que permitiu um elevado grau de liberdade nas decisões a serem adotadas pelos Estados-membros.

A DRA é um diploma complexo em termos técnicos e jurídicos, de amplitude alargada, na qual resultou uma acentuada divergência de disposições de execução pelos Estados, especialmente devido ao âmbito de aplicação respeitante aos “danos causados a espécies e habitats naturais protegidos”, à definição de “operador”, à admissão, ou não, da isenção pela posse de autorização e/ou isenção sobre o estado do conhecimento científico e técnico, à admissão do espalhamento de lamas de depuração, às regras relativas à responsabilidade partilhada e à introdução de um sistema de garantia financeira obrigatória.

Na Figura 3.1, encontra-se sistematizada a evolução da matéria legislativa à responsabilidade ambiental a nível da União Europeia.

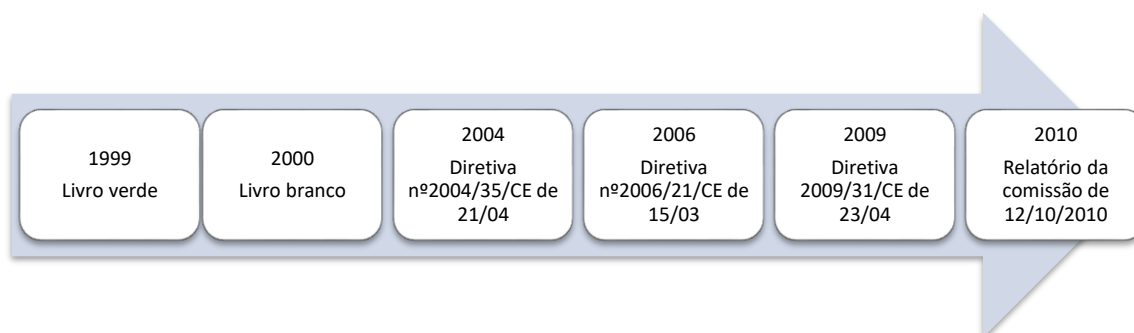


Figura 2.2 – Evolução da responsabilidade ambiental na União Europeia

A 12 de Outubro de 2010, foi apresentado pela Comissão Europeia o relatório de análise à transposição da DRA para os Estados-membros (Relatório CE 2010). Para o seu desenvolvimento a Comissão trabalhou conjuntamente com peritos governamentais, seguradoras, corretores, bancos e outras instituições financeiras e com Organizações Não Governamentais (ONG). Este trabalho debruçou-se especialmente sobre temas como o recurso a uma abordagem gradual que permitisse aos Estados-Membros introduzir progressivamente a garantia financeira obrigatória, começando pelos operadores cujas atividades são de maior risco e incluindo os danos provocados aos solos e à água, a fixação de valores-limite para as garantias financeiras e a exclusão de atividades de baixo risco. As principais conclusões retiradas foram a falta de conhecimento dos operadores e outros agentes sobre a DRA, a necessidade de interpretação de termos/conceitos complexos incluídos na DRA, a falta de experiência prática na aplicação da DRA e a insuficiente troca de informação entre os principais agentes abrangidos pela DRA. Foi ainda identificado um conjunto de questões que exigiram atenção imediata por parte da CE, como os danos causados ao ambiente marinho devido a derrames de petróleo provocados por atividades petrolíferas, a necessidade de desenvolver um sistema de garantia financeira obrigatória harmonizado a nível da UE no âmbito da DRA, a aplicação diversificada da isenção pela posse de uma autorização e da isenção relacionada com o estado do conhecimento científico e técnico por parte dos EM, o alargamento diversificado do âmbito de aplicação a fim de cobrir os danos causados a espécies e habitats naturais protegidos ao abrigo da legislação nacional e a adequação dos atuais limites

financeiros máximos aplicáveis aos instrumentos de garantia financeira estabelecidos, no que diz respeito a potenciais acidentes em larga escala.

2.4 A TRANSPOSIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DA DRA EM PORTUGAL

O **Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de julho** (DR LA) alterado pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, pelo Decreto-Lei n.º 29-A/2011, de 1 de março e pelo Decreto-Lei n.º 60/2012, de 14 de março, estabelece o regime jurídico da responsabilidade por danos ambientais e transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2004/35/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Abril de 2004, que aprovou, com base no princípio do poluidor-pagador, o regime relativo à responsabilidade ambiental aplicável à prevenção e reparação dos danos ambientais, com a alteração que lhe foi introduzida pela Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à gestão de resíduos da indústria extrativa e pela Diretiva 2009/31/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Abril, relativa ao armazenamento geológico de dióxido de carbono.

A DR LA introduziu no direito nacional o regime jurídico da responsabilidade por danos ambientais enquanto instrumento para a prevenção e reparação de danos causados ao ambiente, definindo obrigações específicas para os operadores abrangidos, no entanto, tendo em consideração os inovadores conceitos introduzidos por este regime jurídico e atendendo às questões identificadas neste período de aplicação pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), enquanto autoridade competente, lançou em outubro de 2011 o *“Guia para a Avaliação de Ameaça Iminente e Dano Ambiental”*. Foi também desenvolvido pela APA um formulário específico para a comunicação das situações de ameaça iminente, em que o operador tem o dever de preencher (APA, site).

2.4.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E DISPOSIÇÕES DO DL RA

O DL RA abrange dois mecanismos distintos de responsabilidade ambiental, diferenciados respetivamente nos Capítulos II e III. No Capítulo II, está mencionada uma “responsabilidade civil”, no qual os operadores (causadores da poluição) ficam obrigados a indemnizar os indivíduos lesados pelos «danos» sofridos por via de uma componente ambiental, enquanto que no Capítulo III, está referida uma “responsabilidade administrativa pela prevenção e reparação de danos ambientais”, destinada a prevenir e reparar os danos causados ao ambiente perante toda a coletividade, não conferindo aos particulares o direito a compensação na sequência dos danos em questão.

É portanto no Capítulo III que se encontra determinada a obrigatoriedade de prevenção e reparação dos danos ambientais, segundo o qual o operador que causa um dano ambiental ou ameaça iminente desse dano fica legal e financeiramente responsável pela sua reparação e/ou prevenção. Encontra-se igualmente reforçado o Princípio da Prevenção, através do conceito de «ameaça iminente de dano ambiental» e da obrigatoriedade de adoção, por parte do operador, de

medidas de atuação prévias à ocorrência do dano ambiental, para eliminação da ameaça iminente e consequente prevenção do dano (DL RA, 2008).

No Artigo 12º do DL RA, está distinguido um dos níveis de responsabilidade pela prevenção e reparação – **Responsabilidade objetiva** – obriga o “operador que, independentemente da existência de dolo ou culpa, cause um dano ambiental em virtude do exercício de qualquer das atividades ocupacionais enumeradas no Anexo III do diploma ou uma ameaça iminente daqueles danos em resultado dessas atividades”; à adoção de medidas de prevenção e reparação dos danos ou ameaças causados (DL RA, 2008).

No Artigo 13º do DL RA, está distinguido o outro nível de responsabilidade pela prevenção e reparação – **Responsabilidade subjetiva** – aplicável ao “operador que, com dolo ou negligência, causar um dano ambiental em virtude do exercício de qualquer atividade ocupacional distinta das enumeradas no Anexo III do diploma ou uma ameaça iminente daqueles danos em resultado dessas atividades, é responsável pela adoção de medidas de prevenção e reparação dos danos ou ameaças causados” (DL RA, 2008).

O DL RA estabelece também que a demonstração do nexo de causalidade, no que respeita às atividades listadas no Anexo III, se baseia em critérios de verosimilhança e probabilidade, não tendo de ser provada inequivocamente a culpa (Artigo 5º).

Na avaliação da abrangência de uma determinada situação de incidente pelo DL RA, é essencial ter em consideração a aplicação no tempo, conforme podemos observar na Figura 3.3 (APA, 2011):

- Causados por emissões, acontecimentos ou incidentes que tenham ocorrido antes da data de entrada em vigor desse decreto-lei – 1 de Agosto de 2008 (alínea a);
- Causados por emissões, acontecimentos ou incidentes ocorridos posteriormente a 1 de Agosto de 2008, mas que resultem de uma atividade realizada e concluída antes de 1 de Agosto de 2008 (alínea b);
- Danos ambientais que ocorram 30 anos ou mais, após a emissão, acontecimento ou incidente que lhes tenha dado origem (ficam prescritos) (alínea c);

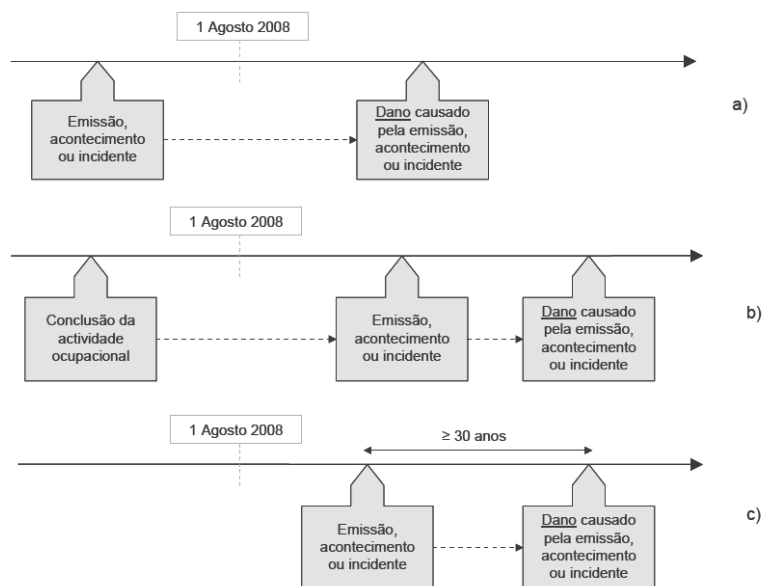


Figura 2.3 – Aplicação no tempo do regime DL RA (Fonte: APA, 2011)

É também indispensável, a análise ao enquadramento de um determinado incidente no DL RA, pois deverá ser realizada a verificação de um conjunto de aspetos em diferentes etapas do processo. No Guia para avaliação do dano, desenvolvido pela APA, está esquematizada a seguinte árvore de decisão (Figura 3.4):

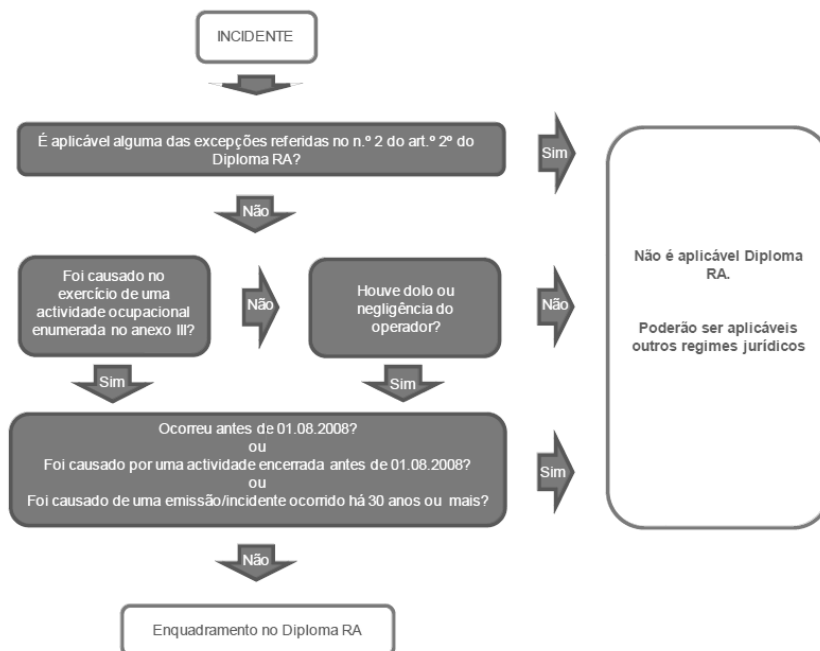


Figura 2.4 – Árvore de decisão para suporte à avaliação do enquadramento no DL RA (Fonte: APA, 2011)

É da responsabilidade do operador a comunicação das situações relevantes no contexto deste regime, às entidades competentes nos domínios da água, espécies e habitats e solos, etc. Na

Figura 3.5, apresenta-se um fluxograma que resume os procedimentos a adotar no âmbito do DL RA, particularmente no que respeita às principais etapas (APA, 2011).

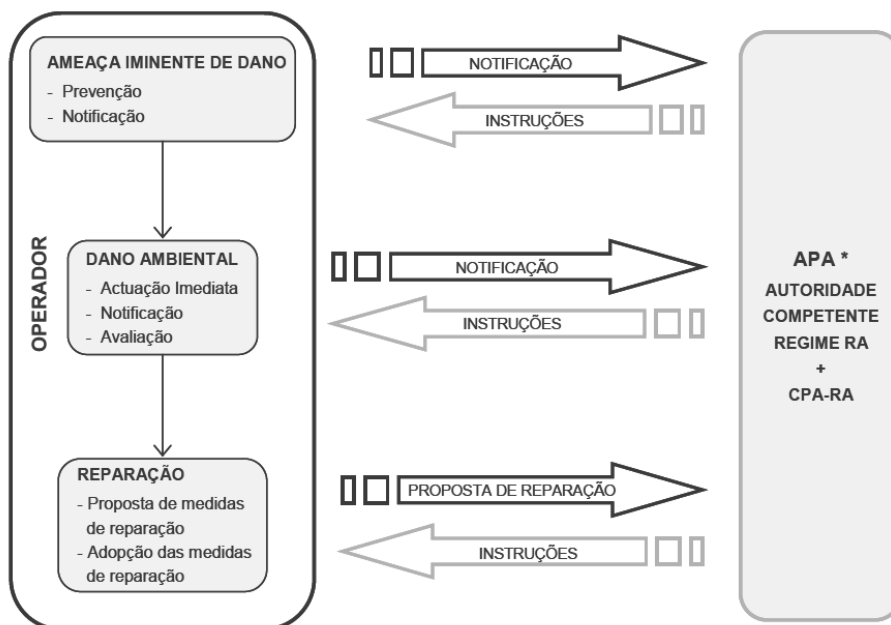


Figura 2.5 – Fluxograma dos procedimentos gerais de atuação no âmbito do DL RA (Fonte: APA, 2011)

Nos Artigos 14º, 15º e 16º do DL RA, estão identificadas as ações a estabelecer na determinação das medidas de prevenção e reparação. Inerente a este regime está o princípio fundamental de que o operador atue imediatamente de forma a controlar, conter, eliminar ou gerir os elementos contaminantes ou fatores danosos, a fim de limitar ou prevenir a ocorrência de ameaças iminentes ou danos ambientais. Perante esta responsabilidade, o operador, contribui para minimizar a magnitude e extensão dos efeitos da afetação nos recursos naturais. A DL RA determina que, o operador que detete uma ameaça iminente de dano ambiental pela qual é responsável, desenvolva as seguintes ações:

- Adotar de imediato e sem necessidade de notificação, requerimento ou ato administrativo prévio, todas as «medidas de prevenção» necessárias e adequadas para evitar a ocorrência do dano ambiental, em cumprimento do disposto no n.º 1 do Artigo 14.º;
- Informar a autoridade competente (AC), de todos os aspetos relacionados com a existência da ameaça iminente de danos ambientais, em particular, no que se refere às medidas já adotadas e ao seu sucesso, no âmbito do disposto no n.º 4 do Artigo 14.º;
- Adaptar as medidas de prevenção e fornecer informações adicionais quando expressamente exigido pela AC, nos termos do n.º 5 do Artigo 14.º.

A determinação das medidas de prevenção adequadas deve ter em consideração as características específicas do local afetado e do incidente em causa, nomeadamente, no que se refere à natureza e dimensão. As medidas de prevenção devem realizar-se de acordo com os critérios constantes das alíneas a) a f) do n.º 1.3.1 do Anexo V do DL RA.

Quando verificada a ocorrência de um dano ambiental, o operador responsável deve, obrigatoriamente, desenvolver os seguintes procedimentos (nos termos dos Artigos 15.º e 16.º):

- Informar obrigatoriamente as AC, no prazo de 24 horas, de todos os factos relevantes da ocorrência e manter atualizada a informação prestada;
- Adotar imediatamente para controlar, conter, eliminar ou gerir os contaminantes e outros fatores danosos existentes, de forma a limitar ou prevenir a ocorrência de novos danos ambientais e efeitos adversos para a saúde humana.
- Adaptar as medidas acima referidas e fornecer informações adicionais sobre os danos ocorridos quando expressamente solicitado pela AC;
- Definir uma proposta de «medidas de reparação» que se encontre conforme o disposto no Anexo V da DL RA e submetê-la AC, no prazo de 10 dias;
- Adotar as medidas de reparação de acordo com as instruções da AC;

De acordo com o Artigo 17º da DL RA, a AC pode em último recurso realizar as medidas de prevenção e reparação, quando o operador incumpra as obrigações ou não seja possível identificar o operador responsável. Em situações extremas para pessoas e bens, a autoridade competente pode atuar sem necessidade de adoção dos procedimentos previstos no DL RA. É a AC que estabelece os custos das medidas adotadas e identifica o responsável pelo seu pagamento, podendo posteriormente exigir o reembolso.

O Artigo 19º da DL RA, estabelece que os custos das medidas adotadas de prevenção e reparação serão suportados pelo operador, nomeadamente através de garantias sobre bens imóveis ou de outras garantias adequadas.

O DL RA estabelece no Artigo 26º três escalões de contra-ordenações ambientais, em termos de gravidade, sendo que a cada escalão corresponde uma coima, que é variável, tendo em consideração se é aplicada a uma pessoa singular ou coletiva e em função do grau de culpa.

Conforme anteriormente mencionado, a DRA deixou algumas decisões em aberto para os Estados-membros adotarem. Na tabela seguinte, apresenta-se de forma resumida as opções escolhidas por Portugal.

Tabela 2.3 – Opções adotadas por Portugal nos aspetos deixados em aberto pela DRA (Fonte: Salgueiro, 2013)

ASPETO	OPÇÃO ADOTADA	DESCRIÇÃO
Definição de operador	Âmbito mais alargado (inclui âmbito nacional)	Artigo 11º, nº1, alínea I – Qualquer pessoa singular ou coletiva, pública ou privada, que execute, controle, registre ou notifique uma atividade cuja responsabilidade ambiental esteja sujeita a este decreto -lei, quando exerça ou possa exercer poderes decisivos sobre o funcionamento técnico e económico dessa mesma atividade, incluindo o titular de uma licença ou autorização para o efeito.

ASPETO	OPÇÃO ADOTADA	DESCRIÇÃO
Definição de espécies e habitats naturais protegidos	Extensão para espécies e habitats protegidos nacionais	<u>Artigo 11º, nº1, alínea g</u> – os habitats e as espécies de flora e fauna protegidos nos termos da lei.
Regime de responsabilidade aplicado a espécies e habitats – atividades não incluídas no Anexo III	Responsabilidade subjetiva	<u>Artigo 13º, nº1</u> – O operador que, com dolo ou negligência, causar um dano ambiental em virtude do exercício de qualquer atividade ocupacional distinta das enumeradas no Anexo III ao presente decreto -lei ou uma ameaça iminente daqueles danos em resultado dessas atividades, é responsável pela adoção de medidas de prevenção e reparação dos danos ou ameaças causados.
Responsabilidade partilhada	Responsabilidade conjunta e solidária (todas as partes têm total responsabilidade)	<u>Artigo 4º, nº1 e 2</u> – Se a responsabilidade recair sobre várias pessoas, todas respondem solidariamente pelos danos, mesmo que haja culpa de alguma ou algumas, sem prejuízo do correlativo direito de regresso que possam exercer reciprocamente. Quando não seja possível individualizar o grau de participação de cada um dos responsáveis, presume -se a sua responsabilidade em partes iguais.
Espalhamento de lamas	Exclusão do espalhamento de lamas	<u>Anexo III, nº2</u> – Operações de gestão de resíduos, incluindo a recolha, o transporte, a recuperação e a eliminação de resíduos e resíduos perigosos, incluindo a supervisão dessas operações e o tratamento posterior dos locais de eliminação. Estas operações incluem, entre outras, a exploração de aterros e a exploração de instalações de incineração. Estas operações não incluem o espalhamento de lamas de águas residuais provenientes de instalações de tratamento de resíduos urbanos, tratadas segundo normas aprovadas, para fins agrícolas, licenciado nos termos do Decreto -Lei n.º 118/2006, de 21 de Junho.
Medidas de prevenção	Alarga as obrigações de comunicação às autoridades, quando ocorra uma ameaça iminente de danos	<u>Artigo 14º, nº4</u> – Os operadores informam obrigatória e imediatamente a autoridade competente de todos os aspetos relacionados com a existência da ameaça iminente de danos ambientais verificada, das medidas de prevenção adotadas e do sucesso destas medidas da prevenção do dano.
Defesas (licença e estado de arte)	Ambas incluídas	<u>Artigo 20º, nº1</u> – O operador não está obrigado ao pagamento dos custos das medidas de prevenção ou de reparação adotadas nos termos do DL RA, quando demonstre que o dano ambiental ou a ameaça iminente desse dano tenha sido causado por terceiros e ocorrido apesar de terem sido adotadas as medidas de segurança adequadas ou resulte do cumprimento de uma ordem ou instrução provinda de uma autoridade pública que não seja uma ordem ou instrução resultante de uma emissão ou incidente causado pela atividade do operador. <u>Artigo 20º, nº3</u> – O operador não está ainda obrigado ao pagamento dos custos das medidas de prevenção ou de reparação adotadas nos termos do

ASPETO	OPÇÃO ADOTADA	DESCRIÇÃO
		<p>presente decreto -lei se demonstrar, cumulativamente, que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Não houve dolo ou negligência da sua parte; b) O dano ambiental foi causado por: <ul style="list-style-type: none"> i. Uma emissão ou um facto expressamente permitido ao abrigo de um dos atos autorizadores identificados no Anexo III ao presente decreto -lei e que respeitou as condições estabelecidas para o efeito nesse ato autorizador e no regime jurídico aplicável no momento da emissão ou facto causador do dano ao abrigo do qual o ato administrativo é emitido ou conferido; ou ii. Uma emissão, atividade ou qualquer forma de utilização de um produto no decurso de uma atividade que não sejam consideradas susceptíveis de causar danos ambientais de acordo com o estado do conhecimento científico e técnico no momento em que se produziu a emissão ou se realizou a atividade.
Garantias financeiras	Obrigatórias a partir de 1 de janeiro de 2010	<p><u>Artigo 20º, nº1</u> – Os operadores que exerçam as atividades ocupacionais enumeradas no Anexo III, constituem obrigatoriamente uma ou mais garantias financeiras próprias e autónomas, alternativas ou complementares entre si, que lhes permitam assumir a responsabilidade ambiental inerente à atividade por si desenvolvida.</p> <p><u>Artigo 34º</u> – A garantia financeira obrigatória a que se é exigível a partir de 1 de Janeiro de 2010.</p>

2.4.2 AS GARANTIAS FINANCEIRAS E O DL RA: SITUAÇÃO ATUAL

O DL RA veio obrigar os operadores das atividades listadas no Anexo III, a tomar medidas e a desenvolver práticas que minimizem os riscos de danos ambientais, assim como medidas que reparem esses danos. Como forma de suportar essas despesas, os operadores ficaram obrigados a constituir garantias financeiras que lhes permite assumir a responsabilidade inerente à sua atividade a partir de 1 de janeiro de 2010 (DRA, 2004). A constituição de garantias financeiras pode ser por meio de **apólices de seguro**, de **garantias bancárias**, da participação em **fundos ambientais** ou por meio da constituição de **fundos próprios** para o efeito, podendo haver complementaridade entre as diferentes garantias. Estas garantias obedecem ao princípio da exclusividade, não podendo ser desviadas para outros fins, tendo em consideração o estabelecido no Artigo 22º, nº1, 2 e 3.

Em Portugal, já se comercializa alguns produtos específicos para garantir os danos referidos no DL RA, tendo todos eles, capitais máximos fixos. Entre os diferentes tipos de garantias financeiras previstas neste regime, o seguro é a opção mais procurada pelos operadores, no entanto, tem vindo a ser reconhecidas as vantagens de se constituir mais do que um tipo de garantia financeira, de modo a assegurar uma cobertura mais abrangente das responsabilidades ambientais. Existe uma dificuldade por parte dos operadores na indicação do valor a garantir, uma vez que esta lei

ainda não tem portaria que os defina. Encontra-se também dificuldades na definição dos requisitos técnicos ligados à avaliação financeira dos danos e nos métodos de cálculo das garantias financeiras (Comissão Europeia, 2010).

2.5 TRANSPOSIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO EM ESPANHA

2.5.1 DESENVOLVIMENTO DA LEI 26/2007, DE 23 DE OUTUBRO

De todos os Estados-membros, Espanha destacou-se por ser o primeiro a apresentar o documento de trabalho relativo ao regime nacional (maio de 2005). Esta abordagem diferenciadora, justifica-se pelos dois acidentes que ocorreram antes da DRA - em 1998 deu-se o desastre na mina de Aznalcóllar que poluiu o Parque natural de Doñana na Andaluzia, já referido no capítulo 3.1, e em 2002 o naufrágio do Prestige ao largo da costa da Galiza. Apesar dos acidentes referenciados não terem enquadramento no âmbito da DRA, contribuíram para uma maior sensibilização da opinião pública espanhola, porque criaram pressão na adoção de abordagens proactivas e eficazes contra a falha legislativa relativa à responsabilização e reparação de danos ambientais (Coroner, 2006).

A transposição da DRA para o direito interno Espanhol deu origem à Lei 26/2007 de 23 de outubro, estabelecendo o regime administrativo de reparação de danos ambientais. Esta lei obriga os operadores que causem danos ao ambiente ou constituam uma ameaça, a tomarem as medidas necessárias para devolver os recursos ao seu estado inicial. Os regulamentos de execução desta lei, foram aprovados através do Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro. Este regulamento criou diferentes instrumentos voluntários para os operadores identificados no Anexo III da lei, estabelecendo um marco metodológico para determinar o dano ambiental, as medidas de reparação necessárias para cada caso e as regras relativamente à garantia financeira obrigatória, assim como a determinação do montante, opções da garantia financeira e verificação da análise de risco ambiental. A realização da análise quer a nível sectorial ou nível individual, tem a obrigação de se basear nas normas UNE 150008 ou equivalentes padrões. Foram publicadas correções a este regime em 2009 (CTPRDM, 2011).

Em 2011, foi publicada a Ordem ARM/1783/2011, de 22 de junho, que veio determinar prioridades e prazos para adoção das ordens ministeriais, a partir da qual será exigida a constituição da garantia financeira obrigatória, prevista na lei 26/2007.

No Artigo 32 do Boletim Oficial do Estado (BOE) nº161, de 7 de julho de 2011, referente ao Real Decreto-Lei 8/2011, de 1 de julho¹, foi alterada a Lei 26/2007, com os objetivos principais de limitar razoavelmente o âmbito de aplicação das obrigações, realizar uma análise de risco ambiental e

¹Real Decreto-Lei 8/2011, de 1 de Julho, é sobre as medidas para apoiar os devedores hipotecários, para controlar os gastos públicos, cancelamento de dívidas de empresas e autoridades locais independentes, promoção do empreendedorismo e promoção de reabilitação e simplificação administrativa (Fonte: <http://www.boe.es/boe/dias/2011/07/07/index.php>; consultado em 16 de fevereiro de 2014).

constituir uma garantia financeira obrigatória. Estabelece também que os operadores que optem por constituir uma garantia financeira com o limite previsto na Lei (20.000.000€), são obrigados a realizar uma análise de risco ambiental da sua atividade. Para tal, a 9 de Abril de 2012 foi publicada uma Posição do Senado com o propósito de regulamentar os procedimentos a seguir pelos operadores que devem constituir as garantias financeiras (Salgueiro, 2013).

Conforme já referido, a DRA deixou algumas decisões em aberto para os Estados-membros adotarem. Na tabela seguinte, apresenta-se de forma resumida as opções escolhidas por Espanha na Lei 26/2007.

Tabela 2.4 – Disposições adotadas na Lei 26/2007 (Fonte: Salgueiro, 2013)

ASPETO	OPÇÃO ADOTADA	DESCRIÇÃO
Definição de operador	Âmbito mais alargado (inclui âmbito nacional)	<u>Artigo 2, nº10 da Lei 26/2007</u> – Adotada a definição cujo âmbito é mais alargado
Definição de danos ambientais	Âmbito alargado face à DRA	<u>Artigo 2 da Lei 26/2007</u> – a definição de danos ambientais alarga o âmbito para os três recursos: Solo – considera também o dano ao ambiente além da saúde humana; Águas – incluem ribeiras de mar e rios; Espécies e habitats naturais protegidos – extensão para espécies e habitats protegidos pela lei nacional, independente e comunitária.
Regime de responsabilidade ambiental subjetiva	Âmbito alargado	<u>Artigo 3, nº2 da Lei 26/2007</u> – O âmbito da responsabilidade subjetiva inclui a existência de dolo ou de culpa ou ainda a ausência deste, definindo distintas obrigações para cada caso, em termos dos tipos de medidas a assegurar. Isto é além das espécies e habitats naturais protegidos também se aplica a danos causados a águas, ribeiras de mar, rios e solo.
Responsabilidade partilhada	Responsabilidade conjunta e solidária (todas as partes tem total responsabilidade)	A responsabilidade pelo dano é partilhada igualmente por todos, no caso de existirem vários responsáveis.
Medidas de prevenção	Obrigações adicionais	<u>Artigo 17, nº 2 e nº4 da Lei 26/2007</u> – obrigação do operador adotar medidas de prevenção da ocorrência de novos danos, independentemente de estar obrigado a adotar medidas de reparação. Alarga a obrigação de comunicação às autoridades sempre que ocorra uma ameaça iminente de danos ambientais.
Medidas de reparação	–	<u>Artigo 20, nº3 da Lei 26/2007</u> – em caso de ocorrência de vários danos, a prioridade deve ser dada à proteção da saúde humana.
Espalhamento de lamas	Inclusão de espalhamento de lamas	O Anexo III inclui esta atividade.
Defesas (licença e estado de arte)	Ambas incluídas	<u>Artigo 14, da Lei 26/2007</u> – o operador pode ter acesso às defesas mas não está isento de ter de adotar medidas de prevenção e reparação dos danos ambientais, podendo ser posteriormente ressarcido.

ASPETO	OPÇÃO ADOTADA	DESCRIÇÃO
Garantias financeiras	Obrigatórias com implementação gradual em função da atividade	<u>Capítulo 4, Seção 1º da Lei 26/2007</u> – obrigatória para os operadores das atividades das atividades ocupacionais listadas no Anexo III, podendo abranger subcontratados e profissionais que colaborem com o operador na atividade desenvolvida. O prazo de constituição está sujeito à publicação de ordens ministeriais a partir de 30 de abril de 2010, sendo a implementação gradual em função da atividade. As opções de garantias previstas incluem: apólices de seguro, avais concedidos por entidades financeiras autorizadas e constituição de uma reserva técnica.
Pedido de intervenção	Artigo não transposto	–

Na transposição da DRA, Espanha foi mais além, na medida em que previu a criação de dois fundos que dão resposta à Lei 26/2007, nos casos em que o operador não suporta os custos. O Artigo 33, define o **Fundo de compensação dos danos ambientais do Consórcio de Compensação de Seguros**, constituído através do pagamento de uma sobretaxa sobre o prémio na subscrição de um seguro para garantir a responsabilidade ambiental. O fundo é gerido pelo Consórcio de Compensação de Seguros e destina-se a estender a cobertura do seguro para danos que tenham ocorrido durante o período de vigência do seguro, mas se tenham manifestado ou surgido a reclamação após o prazo considerado na apólice de seguro. Serve ainda para as situações em que o operador tenha subscrito uma apólice de seguro, mas a seguradora se torne insolvente. O Artigo 34, define o **Fundo Estatal de reparação de danos ambientais**, com o objetivo de cobrir os custos das medidas de reparação de propriedades públicas detidas pelo Estado e de atuar quando não é possível imputar os custos ao operador ou a um terceiro. O Fundo será gerido pelo Ministério do Meio Ambiente e será custeado com recursos do Orçamento do Estado (Lei 26/2007).

2.5.2 REAL DECRETO 2090/2008

A 22 de Dezembro de 2008 foi publicado o **Real Decreto 2090/2008**, que aprova o Regulamento de Desenvolvimento Parcial da Lei 26/2007. Os objetivos fundamentais deste documento foram, a determinação do valor das garantias financeiras, os critérios para determinar a relevância do dano ambiental e a reparação desse dano. Para poder desenvolver estes objetivos o Real Decreto (Artigo 3) criou a Comissão Técnica de Prevenção e Reparação de Danos Ambientais (CTPRDM), que apresenta segundo o Artigo 3, as seguintes funções:

- Elaboração de diretrizes metodológicas sobre a análise de risco, prevenção e reparação de danos ambientais;
- Realização pela autoridade competente, de uma proposta de opiniões especialistas, sobre a determinação de danos ambientais, reparação e monetização;

- c) Designar o órgão competente para o processamento dos registros administrativos;
- d) Propostas para a modificação e adaptação da legislação sobre responsabilidade ambiental tendo em consideração o progresso técnico, científico e econômico ou legal;
- e) Elaboração de estudos sobre: a aplicação da análise de risco ambiental e sistemas de gestão; projetos de reparação e evolução do dano ambiental; e do mercado de garantias financeiras no domínio ambiental;
- f) Recolha de dados estatísticos sobre os danos ambientais e projetos de reparação ambiental;
- g) Promover a cooperação e a colaboração entre as administrações públicas com a responsabilidade de reparação ambiental e propor protocolos;
- h) Informar os modelos de riscos ambientais;
- i) Manter as informações atualizadas de acordo com as diretrizes dos Estados-membros;
- j) Informar e aconselhar sobre questões relacionadas com este regulamento.

De acordo com o estabelecido no Real Decreto 2090/2008, os operadores encontram-se obrigados a constituir uma garantia financeira cujo capital será em função do resultado da análise de risco realizada. Esta garantia deverá cobrir obrigatoriamente os custos relativos à reparação primária, tendo como limite máximo o capital de 20.000.000€, excluindo os operadores cuja atividade provoque danos, com reparação inferior a 300.000€. Também se encontram excluídos os operadores cujos danos de reparação se encontrem entre 300.000€ e 2.000.000€ se a atividade for certificada quer pela ISO 14001 e/ou EMAS. Desta forma, uma das principais dificuldades na aplicação da ferramenta de Responsabilidade Ambiental é a existência de elevada incerteza das consequências causadas ao ambiente quando resultantes de um acidente, por este motivo, foi também previsto no Real Decreto 2090/2008 a criação de três instrumentos de natureza voluntária para que os operadores listados no Anexo III da Lei 26/2007 possam efetuar uma análise de risco ambiental a nível setorial. Designam-se por, **MIRAT** (“Modelos de Informes de Riesgos Ambientales Tipo”), **Guias Metodológicos** (“Guia Metodológica”) e **Tabelas de Cálculos** (“Tabla de Baremos”) (CTPRDM, 2011).

Foi também desenvolvido pelo Ministério do Ambiente de Espanha, uma ferramenta para a avaliação do capital a considerar na reposição dos recursos naturais, designada MORA (“Modelo de Oferta de Responsabilidad Medioambiental”), de acordo com os requisitos do Real Decreto 2090/2008 (Arzibu, 2013).

2.5.2.1 Norma UNE 150008:2008

A Norma UNE 150008:2008 foi desenvolvida especialmente para a análise e avaliação de riscos ambientais. A sua análise é decomposta em duas partes, que podem ser vistas como encadeamento de cenários causais e consequências como resultado num acidente e danos associados (Soares, 2011). Na Figura 2.6 apresenta-se de forma esquemática o processo completo da análise de risco baseado na Norma UNE 150008:2008.

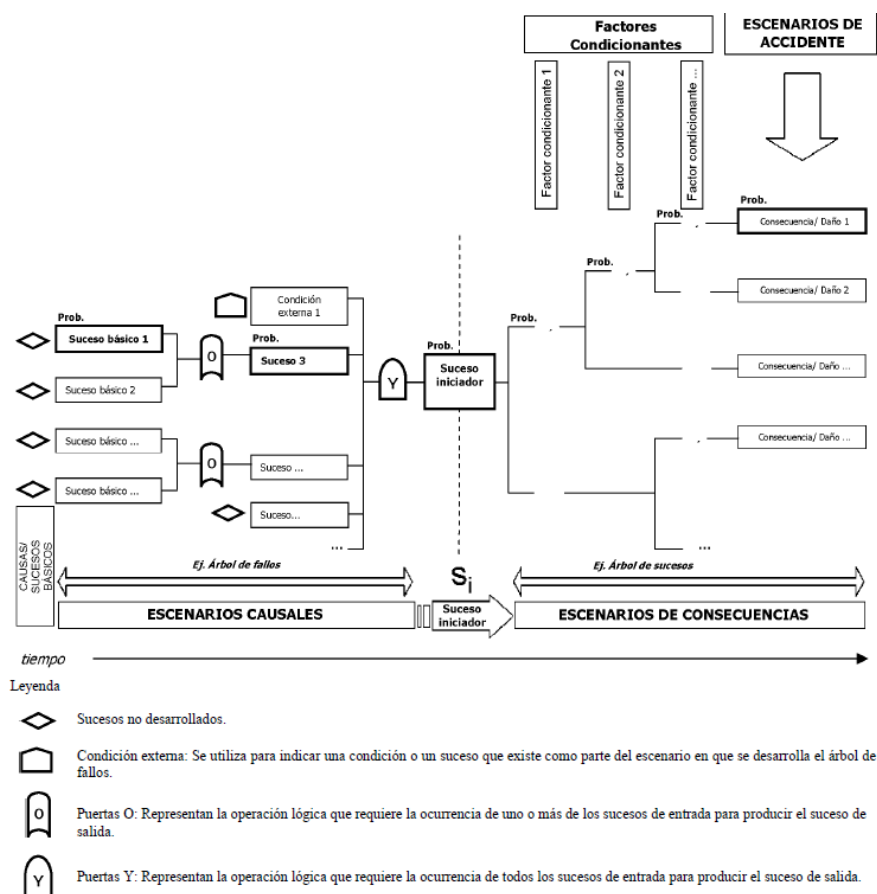


Figura 2.6 -. Representação esquemática da Metodologia a aplicar com base na Norma UNE 150008:2008 (Fonte: Norma UNE 150008:2008)

O seu desenvolvimento pode ser dividido em três fases principais (Marques, 2012):

- 1º. Identificação de perigos;
- 2º. Estimativa do risco;
- 3º. Avaliação do risco.

Assim sendo, a identificação de perigos implica o reconhecimento de causas e os perigos por fator humano, atividades e instalações (armazenamento, processos e instalações produtivas, processos e instalações auxiliares) e elementos externos à instalação. Após identificados todos os potenciais eventos iniciadores de dano é atribuída a probabilidade de ocorrência, bem como as medidas preventivas e de mitigação associadas a cada evento.

Para a identificação de cenários de acidente, os fatores ambientais tidos em conta são o meio físico, o meio biótico e o meio humano e socioeconómico. A estimativa da probabilidade de determinado cenário acontecer está definida por escalas e tem por base dados históricos. Na tabela 3.5 apresenta-se a estimativa da gravidade das consequências.

Tabela 2.5 – Estimativa da gravidade das consequências (Freire, 2013)

Quantidade	+	2	x	Perigosidade	+	Extensão	+	Qualidade do meio	=	Gravidade sobre o meio natural
Quantidade	+	2	x	Perigosidade	+	Extensão	+	População afetada	=	Gravidade sobre o meio humano
Quantidade	+	2	x	Perigosidade	+	Extensão	+	Patrimônio e capital produtivo	=	Gravidade sobre o meio sócioeconómico

A estimativa das consequências considera em primeiro lugar a quantidade derramada, geralmente em toneladas. O indicador perigosidade considera características como inflamabilidade, toxicidade, características explosivas e a irreversibilidade dos danos. A extensão considera a dimensão da área afetada.

Para o cálculo da gravidade do meio natural, o indicador qualidade do meio considera aspetos como irreversibilidade do impacto na área afetada. Para o cálculo da gravidade sobre o meio humano, a população afetada tem em consideração o número de pessoas atingidas pelo dano. No cálculo da gravidade sobre o meio socioeconómico, é avaliado o valor dos danos com o património e capital produtivo (Freire, 2013).

Por fim, após o cálculo da gravidade das consequências sobre a envolvente analisada, esse valor será considerado num intervalo de nível de gravidade. Com o cálculo da gravidade das consequências e com a atribuição da probabilidade, poderá ser calculado o risco, através da seguinte fórmula (Oliver):

$$\text{RISCO} = \text{PROBABILIDADE} \times \text{GRAVIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS}$$

Posteriormente ao cálculo do risco correspondente a um determinado cenário, avalia-se se o risco é ou não aceitável.

2.5.2.2 Ferramentas de Análise de Risco Setoriais

O processo de realização da análise de risco ambiental tem por obrigação basear-se na Norma UNE 150008:2008 (mencionada no ponto anterior) ou em normas equivalentes e permite ao operador avaliar se fica obrigado ou não a constituir a garantia financeira e se sim, qual o respetivo valor. Permite ainda, uma gestão do risco consciente, suportada pelo conhecimento dos respetivos cenários de risco e pela abordagem de prevenção associada à redução de risco. Cada setor de atividade profissional deverá decidir o tipo de instrumento que deverá utilizar para a realização da análise de risco e para tal, deverá basear-se nos seguintes critérios:

- Nível de perigosidade do setor em estudo;
- Heterogeneidade do ponto de vista do tipo de processo produtivo/atividade e das variáveis que descrevem o risco ambiental.

Entre as variáveis dependentes do risco, incluem-se:

- o tipo de complexidade do processo de produção;
- a capacidade de transformação e produção;
- o tipo e a quantidade de emissões para a água, terra e/ou ar;
- o tipo e a quantidade de resíduos gerados;
- o contexto territorial de onde encontra localizada a atividade e a sensibilidade e vulnerabilidade do meio recetor potencialmente afetados, e;
- a gestão e administração do operador face ao seu risco ambiental.

Na figura seguinte encontra-se ilustrado de forma simplificada, o processo de tomada de decisão, a partir do qual o operador pode definir o tipo de instrumento que deve seleccionar para o risco da sua atividade (CTPRDM, 2011):

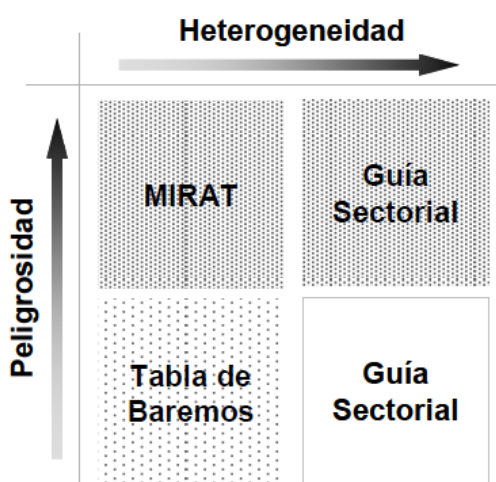


Figura 2.7 – Diagrama do Processo de decisão para a seleção do instrumento setorial (Fonte: CTPRDM, 2011)

Tendo por base a Figura 3.6, o âmbito de aplicação e objetivos inerentes à realização de cada instrumento setorial, são:

- **MIRAT (“Modelos de Informes de Riesgos Ambientales Tipo”)**
É aconselhado para setores ou grupo de atividades homogêneas do ponto de vista do risco ambiental e independentemente da perigosidade e dimensão das atividades. Através da aplicação deste modelo, é possível identificar todos os cenários de acidente relevantes ao setor de atividade, incorporando todos os tipos de acidente comuns dessas atividades e instalações do setor. No entanto, os cenários de risco "singulares" devem ser excluídos, isto é, os menos representativos a nível setorial por estarem presentes na maioria das atividades ou instalações. Excepcionalmente os cenários “singulares” que gerem um dano significativo deverão ser tidos em conta na análise de risco ambiental, mas particularizado a nível do operador.

Para se realizar a análise de risco e identificar cada um dos cenários relevantes ao setor, é seguida a metodologia UNE 150.000, de acordo com a seguinte Figura 2.8 (CTPRDM, 2011).

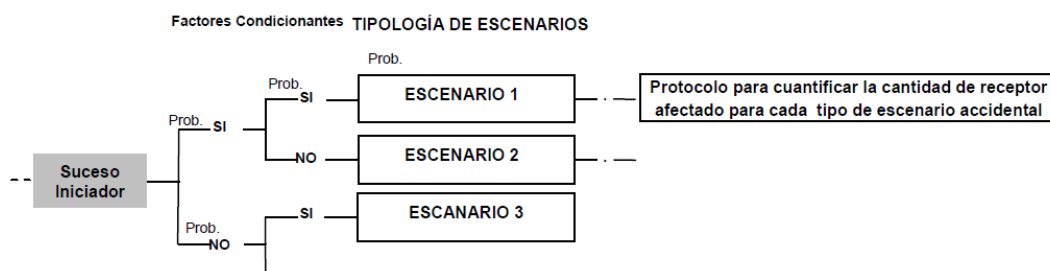


Figura 2.8 – Esquema geral do Modelo MIRAT, com elaboração própria a partir da Norma UNE 150.008 (Fonte: CTPRDM, 2011)

Na sua análise, o modelo MIRAT tem o dever de incorporar protocolos para quantificar (a intensidade, a extensão e a duração do dano) e avaliar por parte de cada operador, o significado de dano associado a cada cenário accidental relativamente ao estado inicial. Deve ainda incluir os níveis de referência propostos dependendo do agente causador do dano e do meio recetor afetado (águas de superficiais e subterrâneas, solo, espécies, habitats protegidos, costa do marítima e/ou estuários), para a determinação da natureza significativa desse dano. Tendo em consideração que se trabalha em termos de risco ou hipótese de dano, o estado básico refere-se ao estado em que os recursos naturais estão no momento em que ocorre o acidente hipotético. Para se conseguir obter o anteriormente indicado, os protocolos devem ajudar o operador a utilizar se necessário, modelos de difusão dos correspondentes agentes causadores do dano e dos meios recetores afetados. Os protocolos para cada tipo de cenário de acidente devem ser tão simples quanto possível, a fim de padronizar a quantificação do dano e proporcionar ao operador a sua aplicação (CTPRDM, 2011).

- **Guias Metodológicos (“Guia Metodológica”)** – aconselhados para homogeneizar e uniformizar o conteúdo das análises de risco em setores com elevado grau de heterogeneidade do ponto de vista do risco ambiental. Estes instrumentos sectoriais devem conter as diretrizes gerais a serem encaminhadas para a análise de risco ambiental, por tipo de instalações ou atividades do setor, bem como identificar as variáveis e os fatores a ter em consideração para esta análise. O conteúdo dos Guias Metodológicos poderá também conter informações variáveis por setor em vários aspetos, tais como tipos de agentes e destinatários, modelos de difusão, estimativa de risco, etc (CTPRDM, 2011).
- **Tabelas de Cálculos (“Tabla de Baremos”)** – aconselhado para setores ou pequenas e médias empresas com um elevado grau de homogeneidade do ponto de vista do risco ambiental. Permitem a uniformização dos riscos ambientais e o cálculo da garantia financeira, sem a necessidade do operador realizar uma análise de risco ambiental. Por este motivo os setores profissionais que dependem de uma Tabela de Cálculos para avaliar o seu risco ambiental tem de ter um perfil de produção comum e portanto, um alto grau de homogeneidade de cenários de acidentes, sem cenários "singulares", a não ser

que estes sejam isolados. Quando o operador tem "cenários singulares" que são relevantes a nível individual, devem ser tidos em consideração a nível particular de forma a se quantificar o montante da garantia financeira. Os instrumentos baseados nas Tabelas de Cálculo estão indicados para setores com atividades consideradas de baixo risco, no entanto, outros setores podem aplicar esta metodologia se possuírem um alto grau de homogeneidade que permita a padronização dos riscos ambientais, sendo este o critério determinante de decisão. Para o desenvolvimento desta metodologia é necessário a identificação de uma relação entre o risco ambiental e o custo de reparação primária, que permita o cálculo da garantia financeira (Figura 2.9) (CTPRDM, 2011).

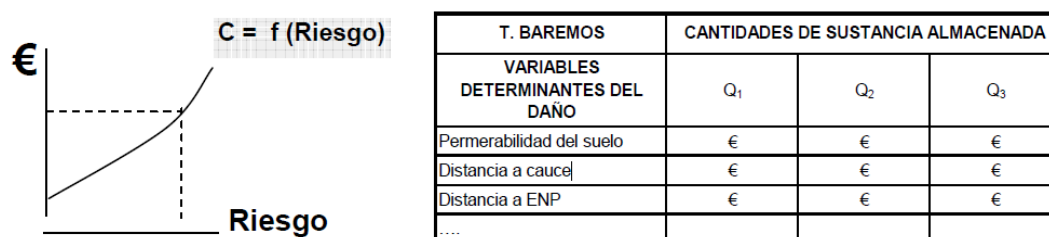


Figura 2.9 – Esquema conceptual da relação entre o risco ambiental e o custo de reparação primária (Fonte: CTPRDM, 2011)

A existência de um registro histórico de acidentes com uma quantidade considerável e suficiente de registos que possam ser utilizados para a padronização dos riscos de um setor, é um fator determinante para o uso deste instrumento sectorial.

Os setores que não tenham um registro histórico de acidentes, mas que tenham identificado através de uma exaustiva pesquisa, os cenários de acidentes mais relevantes associados a esse sector, podem desenvolver uma Tabela de Cálculos se preencherem as seguintes condições:

- Os cenários acidentais do setor serem suficientemente homogêneos - significa que o sector requer de cenários "singulares" e que estes são casos isolados;
- i) Que se possa estimar o custo da reparação primária de dano associado a cada cenário acidental – isto é, que permita estabelecer uma associação entre as variáveis determinantes do dano ambiental e o valor monetário associado a tais danos.

2.5.2.3 Projeto de alteração do regulamento desenvolvido pela Lei 26/2007, de 23 de Outubro, de Responsabilidade Ambiental, aprovado pelo Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro

A experiência adquirida por Espanha durante os primeiros anos do regime de responsabilidade ambiental demonstrou, que por um lado, é necessário concentrar a atenção sobre os aspetos preventivos e por outro, que a obrigação de efetuar a garantia financeira para todos os operadores identificados do Anexo III da Lei, colocava um grande peso em termos de recursos humanos e financeiros tanto para os operadores como para as autoridades públicas. A 9 julho de 2012 foi lançado o Projeto de alteração do regulamento, desenvolvido pela Lei 26/2007, de 23 de Outubro, de Responsabilidade Ambiental, aprovado pelo Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro, afim

de reduzir os encargos administrativos para os operadores e para as autoridades competentes. Foi também considerado adequado propor-se outras modificações ao regulamento em vigor, uma vez que este projeto foi desenvolvido para esclarecer, corrigir ou eliminar alguns dos aspetos, à luz da experiência adquirida ao longo dos anos desde a sua entrada em vigor. No entanto, o principal objetivo foi o de simplificar os procedimentos administrativos, especialmente na determinação da garantia financeira (Projeto de Real Decreto, 2012). Este projeto de alteração à lei existente, introduziu um novo método que simplifica significativamente o processo do operador na determinação do montante da garantia financeira. A sua aplicação inicia-se com a identificação dos cenários de acidentes e a sua probabilidade de ocorrência, passo este que já estava previsto na lei anterior. Seguidamente o operador deve calcular um índice de dano ambiental (IDM) associado a cada cenário de acidente, seguindo os passos listados no Anexo III do regulamento.

O IDM tem por objetivo estimar os danos associados a cada cenário de acidente e baseia-se numa série de estimativas da quantidade de recursos danificados e dos custos de reparação dos recursos naturais abrangidos pela Lei 26/2007, de 23 de outubro, proporcionando um resultado semi-quantitativo, permitindo ordenar por ordem de magnitude os cenários acidentais em função dos potenciais danos ambientais que possam gerar. A relação prevista entre o valor esperado de IDM e o valor de dano ambiental, é que ambos aumentam na mesma direção – para um maior valor de IDM, maior é o valor previsto do dano -, no entanto não existe qualquer relação matemática que relaciona o valor de IDM com o real valor do custo de reparação dos danos associados a cada cenário de acidente.

O IDM somente pode ser utilizado para os diferentes grupos de combinações de agente-recurso potencialmente afetado que se encontram representados na Tabela 1 do Anexo III do documento. Assim sendo, o usuário deve selecionar a combinação ou combinações que são consideradas relevantes para o cenário que está sendo avaliado e avançar para o cálculo do IDM, usando a equação e as tabelas estabelecidas nas seções subsequentes para cada grupo. Essas tabelas são divididas em dois blocos, o primeiro inclui tabelas com os coeficientes e modificadores em cada grupo e um segundo com os valores que podem adquirir diferentes modificadores (M_{Ai} , M_{Bi} , M_{Ci}) e que devem ser escolhidos pelo utilizador. Este projeto de alteração à lei prevê ainda que é o operador que deve determinar o montante da garantia financeira obrigatória, e que deve apresentar à autoridade competente uma declaração de responsabilidade em como realizou as operações previstas, tal documento encontra-se no Anexo IV do projeto de alteração.

3 INDÚSTRIA CERÂMICA EM PORTUGAL

3.1 ENQUADRAMENTO

A indústria de cerâmica corresponde aos Grupos 232, 233 e 234 da CAE (Classificação de Atividade Económica) e abrange os seguintes subsectores:

- Pavimentos e revestimentos cerâmicos (fabricação de azulejos, ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica);
- Cerâmica estrutural (fabricação de tijolos, telhas, abobadilhas e outros produtos cerâmicos para a construção);
- Artigos cerâmicos de uso doméstico e ornamental (olaria de barro, fabricação de artigos de uso doméstico de faiança, porcelana e grés fino, fabricação de artigos de ornamentação de faiança, porcelana e grés fino e atividades de decoração de artigos cerâmicos de uso doméstico e ornamental);
- Artigos cerâmicos para usos sanitários;
- Produtos cerâmicos refratários, isoladores e peças isolantes em cerâmica, fabricação de outros produtos em cerâmica para usos técnicos e fabricação de outros produtos cerâmicos não refratários.

De acordo com os dados preliminares publicados pelo INE (Sistema de Contas Integradas das Empresas), em 2012 a indústria de cerâmica era composta por 1.273 empresas. Este número tem vindo a diminuir gradualmente ao longo dos últimos anos. Importa referir que, do número de empresas indicado, uma parte muito significativa corresponde a empresas com menos de 10 trabalhadores ao seu serviço. Em 2011, para um total de 1.303 empresas, 1.100 tinham ao seu serviço menos de 10 pessoas. Por outro lado, no que diz respeito à sua forma jurídica, das empresas existentes em 2011, 497 eram sociedades e 806 eram empresas individuais. Na tabela que se segue o número total de empresas de acordo com o seu setor de atividade desde 2007 a 2011 em Portugal:

Tabela 3.1 – N.º de Empresas na Indústria de Cerâmica (Fonte: APICER)

Indústria Cerâmica	2007	2008	2009	2010	2011
Pavimentos e Revestimentos Cerâmicos	87	92	89	79	74
Cerâmica Estrutural	204	192	184	177	159
Louça Sanitária	19	19	20	17	15
Cerâmica Utilitária e Decorativa	1 195	1 152	1 103	1 041	1 004
Refratários, Cerâmica Técnica e Outros	57	54	52	48	51
Total	1 562	1 509	1 448	1 362	1 303

Em termos de localização geográfica, as empresas da indústria de cerâmica estão disseminadas pelas várias NUTS (Nomenclatura da Unidade Territorial para Fins Estatísticos), embora com forte concentração no Norte e Centro de Portugal. Em 2011, existiam 342 empresas na NUT Norte, 573

no Centro, 184 em Lisboa, 133 no Alentejo, 45 no Algarve, 20 nos Açores e 6 na Madeira. No entanto, esta repartição geográfica do número de empresas, não é representativa da importância da indústria cerâmica quando avaliada em termos do número de trabalhadores ou do volume de negócios. Com efeito, as NUT Norte e Centro, em conjunto, representam mais de 97% do volume de negócios e dos trabalhadores da indústria cerâmica, conforme podemos observar no gráfico seguinte:

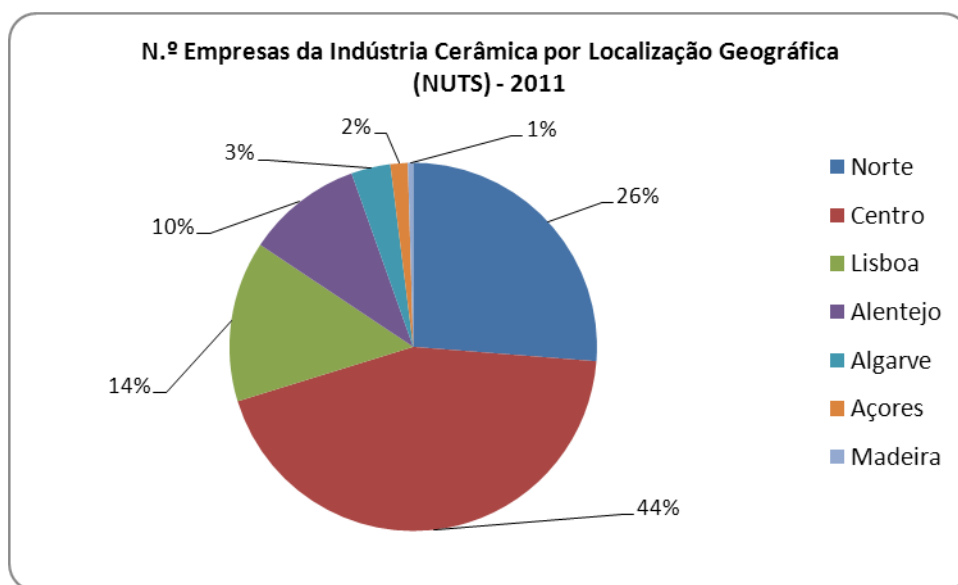


Figura 3.1 – N.º de Empresas da Indústria Cerâmica por Localização Geográfica (NUTS) – 2011 (Fonte: APICER)

Importa também referir que as microempresas representam 85,2% do número total de empresas da indústria cerâmica, mas quando avaliadas em termos da sua importância para o volume de negócios ou para o valor acrescentado da indústria cerâmica não representam mais do que 3,3% e 2,2%, respetivamente, segundo dados de 2011. Daqui resulta que as restantes 193 empresas representam 96,7% do volume de negócios total da indústria cerâmica e 97,8% do valor acrescentado bruto do sector.

O volume de negócios gerado na indústria de cerâmica, à semelhança de idêntica tendência verificada ao nível do número de empresas em atividade, tem vindo a diminuir nos últimos anos, fixando-se nos 879,9 milhões de euros em 2012 (972,1 milhões de euros em 2011).

O subsector que mais contribui para o volume de negócios da indústria de cerâmica é o dos pavimentos e revestimentos cerâmicos (40%), seguindo-se a cerâmica utilitária e decorativa (27%), a louça sanitária (18%), a cerâmica estrutural (11%) e os refratários, cerâmica técnica e outros (4%).

Muitas empresas têm dificuldades face ao cumprimento de constituir Garantias Financeiras (seguro, fundo próprio ou garantia bancária) a que o DL RA obriga. Por um lado, não estão em condições financeiras devido à crise dos últimos anos; por outro, a solução mais procurada, o seguro, não cobre geralmente tudo o que deveria e os prémios são bastante elevados. O não

existir um método expedito de cálculo do valor necessário a garantir, também dificulta bastante pois as empresas não têm competências para o fazer sem instruções claras e a subcontratação de consultores para desempenhar esse trabalho é dispendioso. Existem empresas que têm garantia financeira, umas porque os seus sistemas de certificação ambiental o exigem, outras porque a tal foram obrigadas na sequência de uma intervenção da Inspeção Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAMAOT).

3.2 SUBSETOR DA CERÂMICA ESTRUTURAL (TIJOLOS E TELHAS)

O subsector da Indústria Cerâmica Estrutural em Portugal produziu em 2012, 29.929 milhares de euros de Tijolos e abobadilhas e 68.842 milhares de euros de Telhas e acessórios. Em número, Portugal produziu no ano de 2012, 148.545 milhares de unidades de Telhas, de acordo com os dados da Eurostat, atualizados em 03/09/2013 (APICER, 2013).

De acordo com a informação mais recente existente e divulgada pelas entidades responsáveis por esta indústria, existiam em 2008, 60 empresas ativas em Portugal, pertencentes a este subsector, das quais: cerca de 30 empresas produtoras de tijolo (furação horizontal e/ou furação vertical), 7 empresas produtoras de abobadilha, 7 empresas produtoras de telha e acessórios, e as restantes produtoras de um mix de produtos que pode variar entre tijolo (furação horizontal, vertical, rústicos, semi-refractários), abobadilha, telha, pavimentos e revestimentos rústicos, garrafeiras. Este universo corresponde a cerca de 98% da produção nacional instalada em unidades industriais. É importante referir que há empresas do subsector que, embora não estando a produzir há algum tempo, ainda mantêm a designação de cerâmica e não cessaram legalmente a atividade, o que pode influenciar por excesso as estatísticas de contabilização. Podem acontecer vários cenários: em alguns casos, o equipamento produtivo foi vendido, noutros as empresas são utilizadas como entreposto comercial de produção própria (que ainda têm em stock) ou de outros produtos cerâmicos ou afins. É imprevisível a eventual reativação destas unidades no futuro tendo em conta as disposições atuais para o exercício da atividade industrial neste setor (PCIP3, licença ambiental, CELE4, etc) (APICER, 2013).

As empresas deste subsector localizam-se na sua maioria, no litoral norte e centro do país. Esta localização preferencial está relacionada com a localização das zonas de exploração das matérias-primas utilizadas. A distribuição da capacidade produtiva instalada e os valores da produção efetiva em 2008 da indústria de cerâmica estrutural são apresentados na Figura 3.2, onde se verifica que os distritos com empresas de maior capacidade instalada são Aveiro, Leiria e Lisboa.

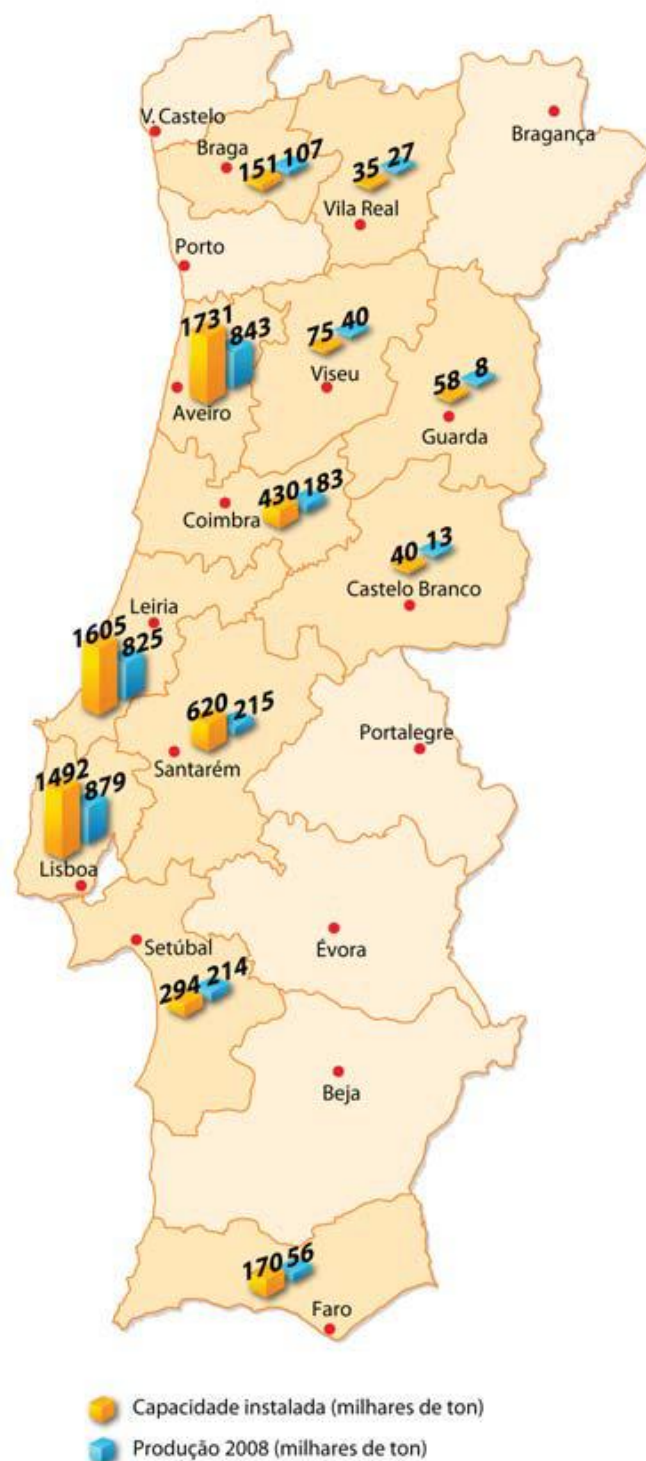


Figura 3.2 - Capacidade instalada das empresas por distrito e valores de produção de 2008 (Fonte: APICER e CTCV, 2009)

Nos últimos anos, a cerâmica estrutural tem vindo a sofrer as consequências decorrentes da crise sentida no sector da construção civil e das alterações significativas da conjuntura económica do país. Os reflexos induzidos pela economia têm conduzido ao encerramento de algumas unidades fabris, em algumas situações envolvendo a venda do equipamento para unidades de produção que estão a ser montadas noutros países, nomeadamente Angola. As empresas mencionam as

dificuldades de mercado, associadas ao aumento de custos com energia e mão-de-obra como os principais fatores que estão na origem da deslocalização para outro país. Não deixa de ser significativo que as exigências das disposições regulamentares para a atividade industrial constituam um fator que é tido como relevante, mas não determinante, para a cessação desta atividade.

3.2.1 PROCESSO DE FABRICO NO SETOR DOS TIJOLOS E TELHAS

De acordo com informação da APICER, por norma, as instalações de cerâmica estrutural cumprem o BREF (documento de referencia sobre as Melhores Técnicas Disponíveis - MTD) para o sector. Os tijolos e telhas são produzidos em grandes quantidades e habitualmente utilizados como materiais em numerosos ramos da construção e empreitadas. Na sua maioria, os tijolos e telhas não são designados segundo a técnica de moldagem utilizada, mas segundo a aplicação pretendida:

- Tijolos de construção (p. ex., blocos de argila, tijolos de revestimento, tijolos industriais (tijolos de clínquer) e tijolos leves) (representação esquemática no Anexo I);
- Telhas (p. ex., telhas extrudidas, telhas prensadas) (representação esquemática no Anexo I);
- Tijolos para pavimentos;
- Tijolos para chaminés (p. ex., condutas de chaminés).

Em todos os tipos de instalações, o processo produtivo do subsector da Cerâmica Estrutural é idêntico, assim como os fluxos de entradas e saídas, conforme demostra de forma generalista a figura:

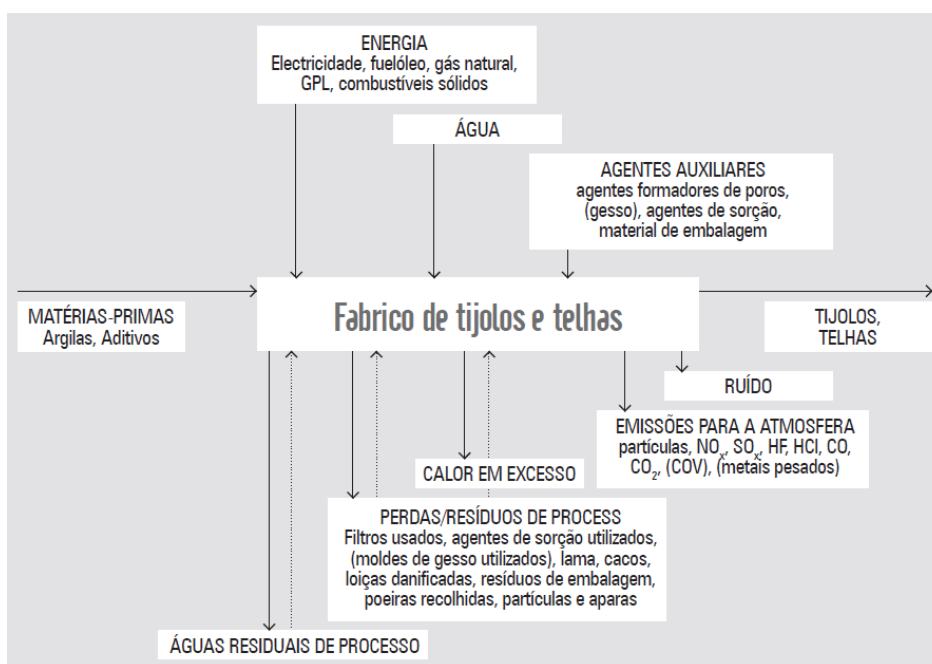


Figura 3.3 – Fluxo de entradas e saídas durante o processo de fabrico de tijolos e telhas (Fonte: Instituto de Estudos de Tecnologia Prospectiva, 2006)

O processo produtivo da cerâmica estrutural envolve as seguintes etapas, tendo em consideração o BREF:

Exploração e armazenamento de matérias-primas

Em Portugal, a cerâmica popular produz essencialmente formas úteis e caracteriza-se por barros negros, em Chaves, Vila Real, Viseu, Molelos e Flor de Rosa; barros vermelhos, sobretudo em Barcelos, Miranda do Corvo, Caldas da Rainha, Mafra, Estremoz, Viana do Alentejo e Bringel; barros brancos, em Leiria e Loulé.

Considerando um plano de fabrico previamente definido, procede-se à exploração de barreiros e extração de argilas (matérias-primas de base). O armazenamento destes materiais em armazéns intermédios ao ar livre (moreias) contíguos às unidades industriais, tem como objetivos a homogeneização de matérias-primas dos lotes primários, onde são introduzidas outras matérias-primas, normalmente inertes para balanceamento da plasticidade e o envelhecimento e a criação de um stock que garanta o abastecimento durante os períodos de inacessibilidade. Este armazenamento de matérias-primas argilosas pode ser em bruto ou em tulhas cobertas.

Pré-preparação das matérias-primas

As matérias-primas podem ser preparadas por via plástica ou via seca. O objetivo de ambas, é obter uma composição com características o mais homogêneas possível, em termos de mistura, granulometria (redução do tamanho das partículas) e de humidade. São introduzidos nesta etapa, aditivos na composição com o propósito de adequar a plasticidade do material.

Tabela 3.2 – Processo de pré-preparação da matéria-prima utilizado por duas vias (Fonte: Almeida et al., 2011)

Via Plástica (meio-seco)	Via Seca
As matérias-primas são introduzidas na linha de pré-preparação, com humidade entre 14 e 20% com recurso a pás mecânicas. A alimentação da linha é efetuada por doseadores que asseguram a composição da pasta a partir dos lotes. Posteriormente a mistura é sujeita a operações de moagem (em moinhos de galgas e/ou laminadores) e mistura/homogeneização (em misturadores/amassadores tipo hélice ou navalhas). Nesta fase são eliminados todos os contaminantes metálicos por deferrização (ímans permanentes ou electroímans) e efetuado um primeiro ajuste de água. A armazenagem em silos ou tulhas intermédios permite o repouso e homogeneização da composição e humidade. As unidades mais recentes dispõem de dragas que permitem uma gestão automática e otimizada desta operação.	As matérias-primas são introduzidas na linha de pré-preparação, com humidade entre 6 e 14% com recurso a pás mecânicas. As matérias-primas podem ser submetidas a uma operação de secagem prévia por forma a assegurar um teor em humidade adequado. A alimentação da linha é efetuada por doseadores (do tipo linear, sem-fim ou outros). A operação de moagem a seco (moinhos do tipo pendular, anéis ou martelos) pode ser efetuada sobre a composição ou sobre cada matéria-prima individualmente. Seguidamente as matérias-primas são ensiladas para repouso e homogeneização das características tecnológicas. Nesta fase são eliminados os contaminantes metálicos por deferrização (ímans permanentes ou electroímans).

Preparação das matérias-primas

Nesta etapa, obtêm-se o preparado, para tal, assegura-se que as características tecnológicas são adequadas à configuração dos produtos (mistura, granulometria e humidade). As vias descritas na etapa anterior, também se verificam nesta e em qualquer situação, a alimentação da linha de preparação a partir do armazém intermédio pode ser realizado em linha, automaticamente através da descarga dos silos em tapete ou manualmente, em doseadores com recurso a uma pá carregadora.

Tabela 3.3 – Processo de preparação da pasta utilizado por duas vias (Fonte: Almeida et al., 2011))

Via Plástica	Via Seca
As operações de preparação incluem, a moagem final (em laminadores) e a mistura (em misturadores/amassadores). Nesta fase é realizado o acerto final da humidade da pasta.	É adicionada água ao material seco (em pó ou granulado), sendo o material misturado e amassado, assegurando a preparação da pasta para conformação plástica.

Conformação de produtos (Formação de peças)

Independentemente do tipo de preparação, a conformação dos produtos da cerâmica de construção é geralmente elaborada em prensas. O preparado é pressionado sob uma pressão de 0,6 a 1,5 MPa na extrusão em prensas, com ou sem câmara de vácuo. Desta forma, obtêm-se uma coluna de preparado, que é posteriormente cortado em pedaços, por um cortador de fio.

Secagem

São utilizadas temperaturas até 120°C para a secagem do material, o que permite reduzir a humidade até 1 a 3%. Na fabricação dos tijolos e telhas é usual a utilização de secadores de túnel ou secadores de câmara.

Em secadores túnel, as condições de secagem dos tijolos são de 8 a 72 horas, a uma temperatura aproximada de 75 a 90°C. Os secadores rápidos operaram em períodos significativamente menor, menos de 8 horas para os blocos, no entanto, para alguns tijolos a secagem poderá demorar até 72 horas. Nos secadores de câmara, o período de secagem dura até 40 horas a uma temperatura de aproximada de 90°C, para os tijolos. A secagem das telhas, tanto em secadores de túnel ou secadores de câmara, é realizada a uma temperatura de 60 a 90°C com a duração de 12 a 48 horas. Os secadores são aquecidos principalmente pelo reaproveitamento do excesso de calor do forno de cozedura e por um gerador de calor auxiliar que normalmente utiliza como combustível o gás natural, por se considerar que as emissões de gases com efeito de estufa são praticamente nulas.

Vidragem e engobagem (Tratamento superficial)

Por vezes, o revestimento dos tijolos e das telhas são vidrados e engobados, em toda a superfície visível, para obter cores especiais ou para aumentar a densidade. Este processo é realizado após

a secagem e em alguns casos poderá ser realizado após o processo de conformação. O engobe é composto por argila, agentes de fluxo, pigmentos e materiais de enchimento e o processo de aplicação executa-se por pulverização. O vidro é composto por uma mistura de material fluidificante, argila e corantes óxidos, que sintetizados formam uma massa vítrea. Essa massa é também aplicada por pulverização numa câmara própria.

Cozedura (Queima)

Esta etapa é por norma efetuada em fornos contínuos tipo túnel e em atmosfera oxidante. No entanto, para a cozedura de acessórios de telhado, poderão ser utilizados, opcionalmente fornos intermitentes. As temperaturas de cozedura podem variar entre 850 e 1050°C e algumas unidades industriais dispõem de pré-forno, o que lhes permite efetuar uma secagem final (remoção de água residual) e aquecimento dos produtos para preparação da cozedura. O combustível mais utilizado neste processo deveria ser o gás natural, no entanto em Portugal ainda é utilizado em muitas instalações o gasóleo.

Acabamento e Produto final

O produto é descarregado e transferido para a linha de escolha e embalagem, que de um modo geral, inclui as operações de paletização, cintagem e/ou embalagem recorrendo-se a sistemas automatizados. Sempre que necessário é efetuado o controlo de peça a peça, manualmente e utilizam-se fornos tipo Hoffmann.

Na necessidade de aplicação de aditivos de impermeabilização, nomeadamente silicone em telhas cerâmicas, é realizada uma operação intermédia antes do embalamento.

Armazenamento do produto final

Dependendo do resultado do processo de cozedura, os produtos são classificados no momento da descarga por processo automático ou manual. Produtos como tijolos calibrados são tratados por máquinas de moagem.

Já embalados, os produtos são transportados, recorrendo a empilhadores, para um parque de produto final onde são armazenados para posterior expedição.

Diagrama do processo de fabrico

Na figura seguinte, representa-se esquematicamente o processo de fabrico de tijolos e telhas, identificando-se o fluxo de entradas e saídas importantes no processo:

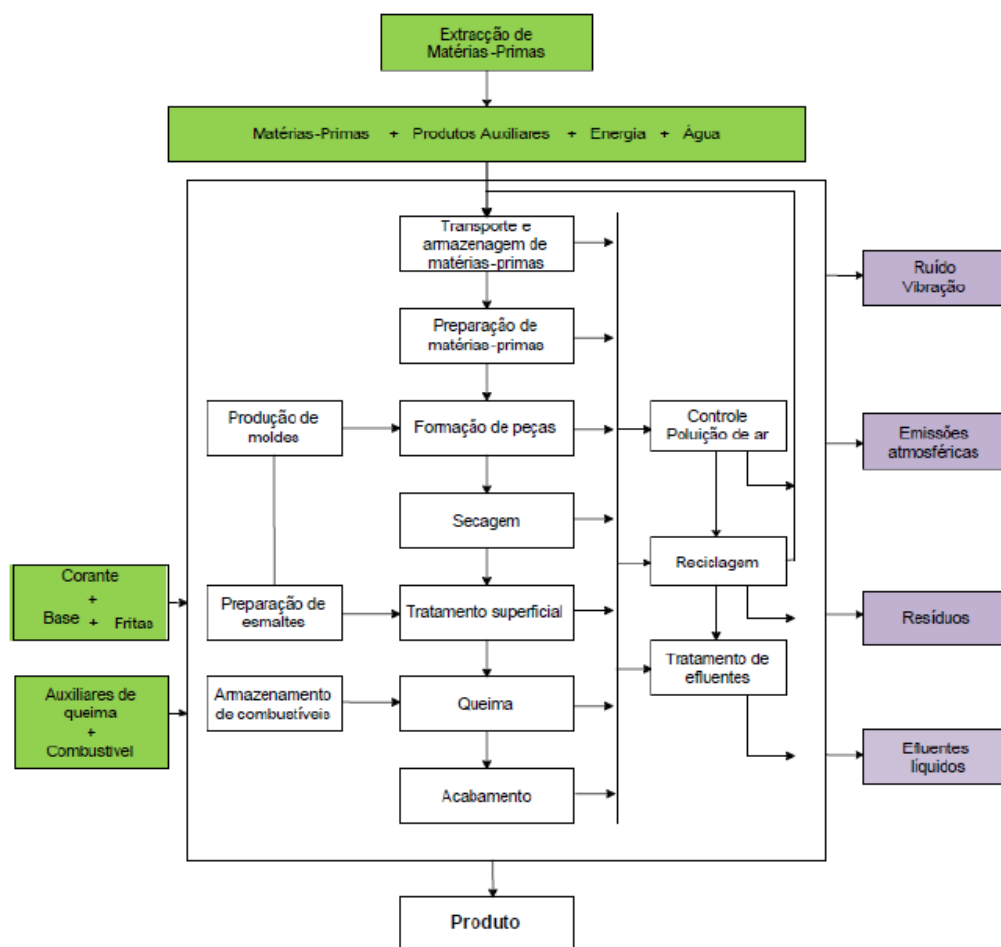


Figura 3.4 - Fluxograma genérico das etapas produtivas nas indústrias cerâmicas, incluindo os principais aspectos ambientais de cada etapa (Fonte: Almeida et al., 2011)

4 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com base na regulamentação Espanhola, mais exatamente no Projeto de alteração do regulamento desenvolvido pela Lei 26/2007, de 23 de Outubro, de Responsabilidade Ambiental, aprovado pelo Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro. Escolheu-se esta metodologia por ser atual e de acessível aplicabilidade para as atividades económicas que se encontram listadas no Anexo III do DL RA e cujos processos produtivos sejam homogêneos. Nesta base, foi selecionado o subsector das Telhas e Tijolos porque é uma das atividades que se encontram na listagem do Anexo III do DL RA, porque apresenta um processo produtivo homogêneo e porque é um setor fortemente explorado em Portugal permitindo uma aplicação generalista dentro do mesmo.

Foram desenvolvidos os seguintes passos:

1º. Identificação das fontes de perigo e eventos iniciadores dos cenários de acidente, associados às características do subsector escolhido

Para a identificação das fontes de perigo associadas ao processo produtivo das telhas e tijolos, pediu-se o apoio ao conhecimento do CTCV, que nos identificou os eventos iniciadores, as fontes de perigo e os cenários de dano possíveis. Com esta informação, desenvolveu-se uma tabela que relaciona as fontes de perigo e os eventos iniciadores de dano ambiental.

2º. Identificação dos eventos iniciadores relevantes

Com a identificação de todos os possíveis eventos iniciadores que possam causar um acidente ambiental, selecionou-se dois eventos, como sendo os que potencialmente possam desencadear situações acidentais com relevância no âmbito do DL RA.

3º. Desenvolvimento das sequências de eventos/cenários de acidente, tendo em conta os fatores condicionantes existentes para cada fonte de perigo/evento iniciador

Para este ponto é recomendada a utilização das árvores de acontecimentos para o desenvolvimento dos cenários de consequência, isto é, a partir de um evento iniciador e considerando diversos fatores condicionantes obter-se-ia diferentes cenários no final e consequentemente as suas probabilidades de ocorrência.

No entanto, no presente caso de estudo não foi desenvolvida esta técnica, mas foram elencados um conjunto de fontes de perigo e eventos iniciadores que o CTCV facultou, tendo sido selecionados dois eventos que se consideraram adequados para efeitos de exemplificação da aplicação da metodologia IDM, permitindo demonstrar duas situações envolvendo contaminantes e compartimentos distintos.

4º. Determinação do nível de risco associado aos cenários de acidente selecionados

Para a determinação do nível de risco associado a cada cenário selecionado, procede-se inicialmente ao cálculo do IDM e depois atribui-se a cada um uma probabilidade de ocorrência, de acordo com os seguintes pontos:

i. Cálculo do IDM para cada cenário em estudo

Conforme indicado no ponto 2.5.2.3 desenvolvido num dos capítulos anteriores, o IDM tem por objetivo estimar os danos associados a cada cenário de acidente, baseando-se numa série de estimativas que permitem um resultado que ordena em magnitude os cenários acidentais em função dos potenciais danos ambientais que possam ser gerados. Nesta base, foi calculado o IDM respetivo a cada cenário de dano ambiental selecionado através da seguinte fórmula:

$$IDM = \sum_{i=1}^n \left[\left(Ecf + A \times Ecu \times (B \times \alpha \times Ec) + p \times M_{acc}^q + C \times Ecr \right) \times (1 + Ecc) \right] + (\beta \times Eca)_i$$

Equação 1 – Fórmula de cálculo do Índice de Dano Ambiental (Fonte: Proyecto de Real Decreto)

Onde,

Ecf – estimador do custo fixo de projeto de reparação para a combinação agente-causador de dano/recurso potencialmente afetado *i*

A – multiplicador do estimador de custo unitário de projeto de reparação, sendo o resultado de multiplicar os valores dos modificadores que afetam os custos unitários (M_{Aj}) para cada combinação agente-recurso *i*. A sua fórmula é:

$$A = \prod_{j=1}^m M_{Aj}$$

Equação 2 – Fórmula de cálculo do modificador A (Fonte: Proyecto de Real Decreto)

Ecu – estimador de custo unitário de projeto de reparação para a combinação agente-recurso *i*

B – multiplicador do estimador de quantidade, sendo o resultado de multiplicar os valores dos modificadores que afetam o estimador de quantidade (M_{Bj}) para cada combinação agente-recurso *i*. A sua fórmula é:

$$B = \prod_{j=1}^m M_{Bj}$$

Equação 3 – Fórmula de cálculo do modificador B (Fonte: Proyecto de Real Decreto)

α – representa a quantidade envolvida no dano

Ec – representa a relação entre as unidades de recurso afetadas e as unidades de agente envolvidas no dano para cada combinação agente-recurso *i*

p – constante que unicamente admite um valor diferente de zero para os danos ao leito marinho e ao leito de águas continentais

Macc – quantidade de agente associada ao acidente, medida em toneladas, no caso de danos ao leito marinho e ao leito de águas continentais. Nas restantes combinações agente-recurso este parâmetro adquire valor zero

q – constante que adquire valor 1 para todas as combinações agente-recurso, salvo para aquelas que implicam danos ao leito marinho e ao leito de águas continentais, em que adquire um valor específico

C - multiplicador do estimador de custo de avaliação e controlo do projeto de reparação, sendo o resultado da multiplicação dos valores dos modificadores que afetam o estimador de custo de revisão e controlo (M_{Cj}) para cada combinação agente-recurso i . A sua fórmula é:

$$C = \prod_{j=1}^m M_{Cj}$$

Equação 4 – Fórmula de cálculo do modificador C (Fonte: Proyecto de Real Decreto)

Ecr – estimador do custo de revisão e controlo do projeto de reparação para a combinação agente-recurso i

Ecc – estimador de custo de consultadoria do projeto de reparação, para a combinação agente-recurso i

i - cada uma das combinações agente-recurso i consideradas na tabela que identifica os grupos de agente causador de dano e recursos naturais afetados

n – numero total de combinações agente-recurso que o analista considere relevantes para o cenário que está a ser avaliado

β – representa a distância (Dist) desde a zona a reparar até à via mais perto em metros.

Eca – estimador do custo de acesso à zona potencialmente afetada pelo dano ambiental, sendo o seu valor igual a 6,14

ii. **Atribuição da probabilidade de ocorrência**

Para o desenrolar deste estudo, não se verificou a necessidade de serem desenvolvidas árvores de probabilidade de ocorrência. Nesse sentido e considerando apenas cenários simples para a aplicação da metodologia selecionada, recorreu-se a probabilidades já calculadas e foram assumidos alguns pressupostos com base no evento iniciador para se atribuir a cada cenário selecionado a sua probabilidade de ocorrência.

iii. Nível de risco

O nível de risco obteve-se através da multiplicação do IDM pela probabilidade de ocorrência e este cálculo foi realizado para cada um dos cenários selecionados. De acordo com a metodologia original, posteriormente deveríamos verificar qual o cenário para o qual se obtinha 95% do total do risco e seria para este que se avançaria com cálculo da garantia financeira, pois seria o pior cenário de dano ambiental possível. No entanto, como apenas se considerou dois cenários esta ponderação não faz sentido e portanto calculámos a garantia para cada um dos cenários.

5º. Determinação da garantia financeira

Por fim, estimou-se o valor da garantia financeira a considerar para cada um dos cenários ponderados. Para tal, se quantificou e monitorizou o dano ambiental gerado em cada cenário de referência, cujo valor será igual ao custo do projeto de reparação primária. Após a determinação do valor da garantia financeira obrigatória, considerou-se ainda a adição de:

- 10% desse valor, para os custos de reparação e prevenção do dano;
- 1% desse valor, destinado ao Fundo de Intervenção Ambiental, que financia a compensação dos custos da intervenção pública de prevenção e reparação dos danos ambientais a liquidar pelas entidades seguradoras, bancárias e financeiras, de acordo como o artigo 23º do DL RA.

5 CASO DE ESTUDO – APLICAÇÃO DA RESPONSABILIDADE AMBIENTAL AO SETOR DAS TELHAS E TIJOLOS

5.1 DESCRIÇÃO GERAL DOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS

O objeto de estudo deste trabalho é a aplicação de uma metodologia já existente ao subsetor das Telhas e Tijolos, com o objetivo de se estimar o valor da garantia financeira a considerar para dar cumprimento ao DL RA. Tal é possível, tendo em consideração que o processo produtivo deste subsetor é homogéneo em todas as instalações existentes. A identificação geral das fontes de perigo e eventos iniciadores possíveis nas instalações desta atividade económica, foi o primeiro passo a ser realizado e para tal recorreu-se à experiência e conhecimento do CTCV. Posteriormente selecionou-se os eventos iniciadores de dano mais relevantes para se aplicar a metodologia, sendo selecionados apenas dois. Com base nesses dois eventos iniciadores desenvolveram-se os cenários de acidente tendo em consideração os fatores condicionantes de cada fonte de perigo, foram calculados os respetivos IDM, atribuiu-se a probabilidade de ocorrência e calculou-se o nível de risco. Por fim, para ambos os cenários, determinou-se o valor da garantia financeira a considerar.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE PERIGO E EVENTOS INICIADORES

As empresas de produção de tijolos e telhas apesar de abrangidas pelo DL 174/2008 tem relativamente poucos riscos ambientais associados, sendo alguns deles as emissões para a atmosfera resultantes dos processos térmicos, a cozedura e de um modo menos significativo a secagem, o consumo de recursos naturais, a energia (elétrica e combustíveis) e água (descargas de efluentes líquidos industriais, que normalmente são inexistentes nos processos de conformação por via seca), a produção de resíduos e as emissões de ruído. As características anteriormente referenciadas e a homogeneidade do processo produtivo deste subsetor, permitem a aplicabilidade da metodologia do “Projeto de alteração do regulamento desenvolvido pela Lei 26/2007, de 23 de Outubro, de Responsabilidade Ambiental, aprovado pelo Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro”.

A tabela 5.1 relaciona as fontes de perigo e os possíveis eventos iniciadores que possam ocorrer no processo produtivo da Indústria das Telhas e Tijolos. Para o seu desenvolvimento, foi tida em consideração informação base fornecida pelo CTCV em que se encontravam relacionados os eventos iniciadores, fontes de perigo e os cenários de dano possíveis.

Tabela 5.1 – Identificação das fontes de perigo, independentemente do combustível principal (Fonte: CTCV, 2014)

FONTE DE PERIGO	EVENTO INICIADOR
Armazém de Lubrificantes	Colapso da bacia de retenção
	Derrame de produtos químicos
	Incêndio / Explosão
Armazenamento subterrâneo de Gasóleo	Colapso do depósito
	Fuga de combustível durante o abastecimento
Gerador de Emergência	Incêndio / Explosão
Posto de Transformação	Incêndio / Explosão
Parque exterior de armazenamento de resíduos	Derrame de resíduos perigosos
	Incêndio / Explosão
Armazenamento em depósito de gás natural líquido	Rotura do depósito que origina derrame de gás natural líquido
Rede de Gás Natural	Fuga
	Incêndio / Explosão
Armazenamento de Combustível Sólido (Biomassa)	Incêndio
Fossa séptica e Tanque de retenção estanque	Descarga de efluentes líquidos domésticos acima dos valores permitidos

Uma vez identificados os eventos iniciadores e as fontes de perigo do subsetor das telhas e tijolos, selecionou-se para o estudo dois eventos iniciadores que se consideram adequados para efeitos de exemplificação da aplicação da metodologia IDM, permitindo demonstrar duas situações envolvendo contaminantes e compartimentos distintos. Essa seleção incidiu sobre o evento da rotura do depósito de armazenamento de gasóleo e no Incêndio / Explosão, no entanto verificou-se a necessidade de enquadrar estes eventos no processo produtivo e para tal, recorreu-se ao fluxograma que se encontra de forma sintetizada no esquema seguinte (Figura 5.1):

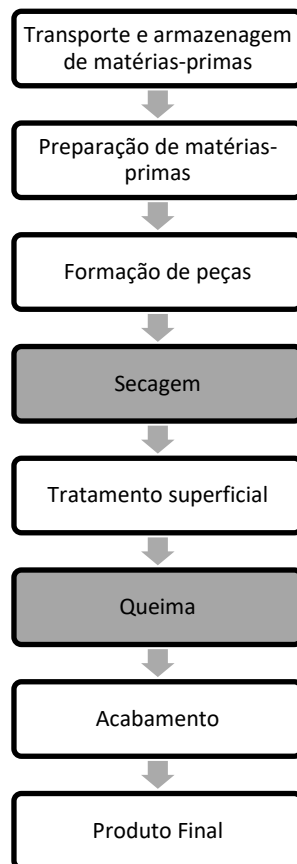


Figura 5.1 - Fluxograma sintetizado do processo produtivo do subsetor da indústria das telhas e tijolos (Adaptado Almeida et al, 2011)

→ EVENTO INICIADOR: Rotura do depósito de armazenamento subterrâneo de gasóleo

A etapa da queima é por norma efetuada em fornos que atingem temperaturas muito elevadas pois o objetivo desta etapa é a cozedura final do produto, isto é, a remoção total da água existente. O combustível que alimenta estes fornos é o gasóleo, que se encontra armazenado em grandes quantidades em depósitos próprios. O colapso do depósito subterrâneo de armazenamento de gasóleo é um evento iniciador de relevância pois as consequências ambientais são graves.

→ EVENTO INICIADOR: Incêndio / Explosão

A etapa da secagem é realizada também em fornos, que funcionam a temperaturas mais baixas e são aquecidos principalmente pelo reaproveitamento do excesso de calor do forno de cozedura e por um gerador de calor auxiliar que por norma utiliza como combustível o gás natural. É portanto, também pertinente considerar a possibilidade de que o evento iniciador possa ser o incêndio/explosão desta rede de gás que alimenta o gerador.

No ponto que se segue serão desenvolvidos os cenários possíveis considerando os eventos iniciadores relevantes selecionados.

5.3 IMPLEMENTAÇÃO DE CENÁRIOS

Conforme já indicado na metodologia, para este estudo não foram desenvolvidas as sequências dos eventos/cenários de acidente, optou-se por eleger cenários prováveis de suceder tendo por base os eventos iniciadores anteriormente selecionados e com relevância significativa em termos de danos ambientais. A tabela 5.2 relaciona as fontes de perigo, os eventos iniciadores e os cenários selecionados para o estudo:

Tabela 5.2 – Fontes de perigo, eventos iniciadores e cenários selecionados para o estudo.

Fonte de Perigo	Evento iniciador	Cenário
Armazenamento subterrâneo de Gasóleo	Colapso do depósito	Derrame de combustível (gasóleo) para o solo
Rede de Gás Natural	Incêndio / Explosão	Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais

Recorrendo à tabela 5.3 que se encontra na metodologia selecionada para o cálculo do IDM e com os cenários já escolhidos, foi possível verificar em que grupo cada cenário se enquadrava para o cálculo do índice.

Tabela 5.3 - Grupos de agente causador de dano e recursos naturais afetados (Fonte: Fonte: Projecto de Real Decreto, 2012)

			Recurso										
			Água			Leito de águas continentais	Leito do mar	Solo	Ribeira do mar e das rias	Habitat	Espécies		
			Marinha	Continental							Plantas protegidas	Animais	
				Superficial	Subterrânea							Ameaçados	Não ameaçados
Agente causante do dano	Químicos	COV halogenados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 5			Grupo 10	Grupo 11	Grupo 12	Grupo 12	Grupo 17	
		COV não halogenados											
		COSV halogenados											
		COSV não halogenados											
		Fuel e CONV											
		Substâncias inorgânicas							Grupo 7				Grupo 9
		Explosivos											
	Físicos	Extração		Grupo 3	Grupo 6			Grupo 3		Grupo 13	Grupo 13	Grupo 18	
		Derrame de inertes				Grupo 8		Grupo 4					
		Temperatura		Grupo 4				Grupo 4		Grupo 14	Grupo 14	Grupo 19	
	Incêndio									Grupo 15	Grupo 15	Grupo 20	
	Biológicos	OMG								Grupo 16	Grupo 16	Grupo 21	
		Espécies exóticas											
		Vírus e bactérias											
		Cogumelos e insetos								Grupo 16	Grupo 16		

5.3.1 PRIMEIRO CENÁRIO – DERRAME DE COMBUSTÍVEL (GASÓLEO) PARA O SOLO

O primeiro cenário selecionado incidiu sobre o armazenamento de combustíveis e a possibilidade destes serem derramados para o solo, sendo este derrame possível por colapso do depósito. Considerou-se apenas os danos ao solo, por ser o cenário mais provável e porque se pressupõe que as instalações tem meios de prevenção que reduzem a probabilidade de outras consequências.

Na tabela 5.3 podemos verificar que este cenário se enquadra no Grupo 10, pois como agente químico causador de dano temos o fuel e os Compostos Orgânicos Não Voláteis (CONV) e os danos que estes causam ao recurso solo. Esta relação, permite o cálculo do IDM através da seguinte tabela:

Tabela 5.4 – Grupos 10, Solo - Químico (Fonte: Proyecto de Real Decreto, 2012)

GRUPO 10. Solo - Químicos									
Agente	Coeficientes						Modificadores		
	Ecf	Ecu	α	Ec	Ecr	Ecc	M _A	M _B	M _C
COV, COSV, Fuel, CONV e explosivos	0	201	V _{vertS}	1	887	0,03		M _{B1} M _{B8} M _{B14} M _{B17} M _{B18}	M _{C3}

A tabela dá-nos diretamente os valores de Ecf, Ecu, Ec, Ecr, Ecc, ficando por calcular o α (V_{vertS}), o B (M_{B1}, M_{B8}, M_{B14}, M_{B17} e M_{B18}) e o C (M_{C3}). O A (M_A) assume o valor de 1, uma vez que não tem associado nenhum modificador. Os parâmetros p e Maccq, assumem sempre o valor zero a não ser que se verifiquem danos ao leito marinho e ao leito de águas continentais. O β é a distância da zona afetada pelo dano até à via mais próxima e para este cenário vai-se assumir os 500 metros. O Eca assume sempre o valor de 6,14.

Para se saber o valor de α , é necessário calcular o volume derramado de químico armazenado que afeta o solo (V_{vertS}). Esse cálculo efetua-se através da fração de volume vertido que afeta o solo:

$$V_{\text{vertS}} = V_{\text{vertT}} * X$$

Onde,

V_{vertS} – Fração de volume total que afeta o solo (m³)

V_{vertT} – Volume vertido total correspondente ao cenário accidental (m³) que neste caso de estudo assume o valor de 48 m³

X – Coeficiente de afetação do solo em função da profundidade do nível freático (valor retirado da tabela que se encontra no Anexo II)

Para este cenário assumiu-se que um nível freático de 10 a 50 m (médio) e portanto o valor de X é igual a 0,50. Assim sendo, temos que α é igual a:

$$V_{\text{vertS}} = V_{\text{vertT}} * X$$

$$\Leftrightarrow V_{\text{vertS}} = 48 * 0,50$$

$$\Leftrightarrow V_{\text{vertS}} = 24$$

$$\Leftrightarrow \alpha = 24$$

Para o cálculo do B e do C identificados na tabela 5.4 (M_{B1} , M_{B8} , M_{B14} , M_{B17} , M_{B18} e M_{C3}) e calculados através das fórmulas apresentadas na metodologia, recorreu-se às tabelas de valores dos multiplicadores que se encontram no Anexo III e assumiu-se os seguintes parâmetros:

Tabela 5.5 – Seleção e fundamentação para os valores utilizados para o cálculo do B e do C no cenário de acidente: Derrame de combustível para o solo

Variáveis		Fundamentação
M_{B1}	1,00	Assumiu-se o valor de 1 porque se considerou que a biodegradabilidade da substância combustível é baixa
M_{B8}	1,50	Assumiu-se o valor de 1,5 porque se considerou que o solo onde hipoteticamente se encontra a indústria é de permeabilidade média, constituído por areias siltsas ou argilosas
M_{B14}	1,00	Assumiu-se o valor de 1 porque se considerou que o derrame de combustível neste cenário de acidente foi de fuga instantânea
M_{B17}	1,10	Tendo em consideração que o combustível derramado é o gasóleo, assumiu-se que se trata de uma substância com viscosidade média
M_{B18}	0,90	Considerou-se o valor de 0,90 porque de acordo com a ficha técnica do gasóleo, o seu ponto de ebulição encontra-se entre 100 e os 325°C
M_{C3}	1,10	Assumiu-se o valor de 1,10 porque se considerou que pela quantidade de combustível derramado, a durabilidade estimada dos danos será em média de 6 meses a 2 anos

A tabela seguinte resume todos os valores assumidos e calculados para a determinação do IDM do cenário em análise:

Tabela 5.6 - Informação de base para determinação do IDM, valores de IDM para o cenário de acidente: Derrame de combustível para o solo

Evento iniciador	Cenários de acidente	Grupo 2	Ecf	A	Ecu	B	α	Ec	p	M_{acc}^q	C	Ecr	Ecc	β	Eca	IDM
Rotura do depósito que origina derrame de gasóleo	Derrame de combustível para o solo	COV, COSV, Fúeles, CONV e Explosivos	0	1,00	201	1,49	24	1	0	0	1,10	887	0,03	500	6,14	11.453,52

Concluindo, o valor do **IDM** para o cenário de acidente de derrame de combustível (gasóleo) no solo assume o valor **11 453,52**.

5.3.2 SEGUNDO CENÁRIO – ÁGUAS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIO QUE ATINGEM AS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O segundo cenário de dano selecionado incidiu sobre as águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais. Este cenário pode acontecer em instalações onde acidentalmente possa ocorrer um incêndio com origem nas redes de gás natural que alimentam os geradores e que tem redes de pluviais da instalação que descarrega nessa massa de água. Neste tipo de acidente ambiental são variados os agentes químicos que podem vir a atingir a massa de água.

Por este motivo e recorrendo novamente à tabela 5.3, verifica-se que o grupo mais adequado a este cenário é o Grupo 2, que relaciona os agentes causadores de danos químicos com os danos causados ao recurso águas continentais superficiais.

Tabela 5.7 - Grupos 2, Água Superficial e Químicos (Fonte: Fonte: Proyecto de Real Decreto, 2012)

GRUPO 2. Água Superficial - Químicos									
Agente	Coeficientes						Modificadores		
	Ecf	Ecu	α	Ec	Ecr	Ecc	M _A	M _B	M _C
COV, COSV e Inorgânicos	100.000	15	Vvert	2	1.934	0,03		M _{B1} M _{B5}	M _{C1}
Fuel, CONV e explosivos	100.000	8	Vvert	2	1.934	0,03		M _{B11} M _{B12} M _{B18}	

Conforme já indicado, os agentes químicos envolvidos neste tipo de cenário são variados e por este motivo iremos considerar ambos os grupos de agentes indicados na tabela 5.8, para o cálculo do IDM.

Considerando-se os agentes Compostos Orgânicos Voláteis Halogenados (COV), os Compostos Orgânicos Semivoláteis Halogenados (COSV) e os Inorgânicos, obtemos diretamente da tabela os valores de Ecf, Ecu, Ec, Ecr e Ecc, ficando por calcular os valores de B (M_{B1}, M_{B5}, M_{B11}, M_{B12} e M_{B18}) e de C (M_{C1}). Os parâmetros p e M_{acc}^q, assumem sempre o valor zero a não ser que se verifiquem danos ao leito marinho e ao leito de águas continentais, conforme já indicado no primeiro cenário. O β é a distância da zona afetada pelo dano até à via mais próxima e neste cenário considera-se os 500 metros e o Eca assume sempre o valor de 6,14. O A (M_A) tem o valor de 1, uma vez que não tem associado nenhum modificador, de acordo com as regras do modelo.

O α neste grupo é igual ao Vvert (Volume vertido total (m³)), que no cenário em estudo é o volume de água utilizado para apagar o incêndio. Para se assumir um valor lógico e real, recorreu-se à Portaria nº 1532/2008 de 29 de dezembro que regulariza o Decreto- Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro e que tem por objetivo a regulamentação técnica das condições de segurança contra incêndio em edifícios e recintos, que indica no Capítulo 3, artigo 2º que são necessários no mínimo 2 hidrantes de 20 l/s. Com base nesta informação e considerando que a instalação tinha 3 hidrantes e que estes foram utilizados durante uma hora para a extinção total do incêndio, utilizou-se 216m³ de água.

Para o cálculo do B e do C identificados na tabela 5.8 (M_{B1}, M_{B5}, M_{B11}, M_{B12}, M_{B18} e M_{C1}) e calculados através das fórmulas apresentadas na metodologia, recorreu-se às tabelas de valores dos multiplicadores que se encontram no Anexo IV e assumiu-se os seguintes parâmetros:

Tabela 5.8 – Seleção e fundamentação para os valores utilizados para o cálculo do B e do C no cenário de acidente: Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais

Variáveis		Fundamentação
M_{B1}	1,00	Assumiu-se o valor de 1,00 porque se considerou que a biodegradabilidade das várias substâncias que envolvem este cenário são baixas.
M_{B5}	3,00	Assumiu-se o valor de 3,00 porque se considerou que a massa de água atingida é grande, isto é superior a 100 Hm ³ (hectómetros cúbicos).
M_{B11}	1,25	Assumiu-se o valor de 1,25 porque se considerou que o rio atingido pelas águas de incêndio seria pouco caudaloso, isto é, com um caudal inferior a 5 m ³ /s.
M_{B12}	0,90	Tendo em consideração as várias substâncias que podem existir nas águas de extinção de um incêndio, assumiu-se o valor de 0,90 que representa a pouca solubilidade destas substâncias, isto é, a solubilidade na água a 20°C encontra-se entre 0,1 e 10 mg/l.
M_{B18}	0,80	Considerou-se o valor de 0,80 porque se assumiu que o ponto de ebulição é elevado, isto é, abaixo dos 100°C.
M_{C1}	1,10	Assumiu-se o valor de 1,10 porque se considerou que a durabilidade estimada dos danos será em média de 6 meses a 1 ano.

A tabela seguinte resume todos os valores assumidos e calculados para a determinação do IDM do cenário em análise:

Tabela 5.9 - Informação de base para determinação do IDM, valores de IDM para o cenário de acidente: Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais

Evento iniciador	Cenários de acidente	Grupo 2	Ecf	A	Ecu	B	α	Ec	p	M _{acc} ^q	C	Ecr	Ecc	β	Eca	IDM
Incêndio / Explosão	Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais	COV, COSV e Inorgânicos	100.000	1,00	15	2,70	216	2,00	0	0	1,10	1,934	0,03	500	6,14	124.093,07
		Fueles, CONV e Explosivos	100.000	1,00	8	2,70	216	0,03	0	0	1,10	1,934	0,03	500	6,14	115.683,33

Concluindo, o valor do **IDM** total deste cenário encontra-se apresentado na tabela seguinte (Tabela 5.11) e obtém-se através da soma dos dois IDM parciais:

Tabela 5.10 – IDM Total do cenário de acidente: Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais

IDM Parciais	COV, COSV e Inorgânicos	124.093,07
	Fueles, CONV e Explosivos	115.683,33
IDM Total	COV, COSV e Inorgânicos + Fueles, CONV e Explosivos	239.776,40

5.3.3 ATRIBUIÇÃO DA PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA

Conforme já indicado, para este estudo não foram desenvolvidas as sequências dos eventos/cenários de acidente e por consequente não foram também desenvolvidas as árvores de probabilidade de ocorrência de cada um dos cenários selecionados. Para a atribuição da probabilidade de ocorrência de cada cenário recorreu-se a probabilidades já calculadas e que se encontram disponíveis no Guia do Usuário ARAMIS - Dados genéricos de frequências para eventos críticos (ARAMIS, 2004) -, e foram assumidos alguns pressupostos com base nos eventos iniciadores.

Primeiro cenário – Derrame de combustível (gasóleo) para o solo

O evento iniciador considerado neste cenário é o colapso do depósito. Nesse contexto, recorrendo ao Guia do Usuário ARAMIS, optou-se pela recolha da frequência de falha do evento iniciador: rutura catastrófica, obtendo-se a gama de probabilidades 1×10^{-8} a 5×10^{-6} (ARAMIS, 2004).

Assumindo uma abordagem conservativa, considerou-se a probabilidade mais elevada do intervalo - 5×10^{-6} - para o evento iniciador. No entanto, tendo em consideração todas as medidas de prevenção e segurança, isto é, medidas de contenção/resposta a emergência que são obrigatórias nas instalações industriais, optou-se por considerar a probabilidade de ocorrência mais baixa (1×10^{-8}) para o cenário final.

Segundo cenário – Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais

O evento iniciador considerado no segundo cenário é o incêndio/explosão na conduta de gás natural que alimenta o gerador. Recorrendo novamente ao Guia do Usuário ARAMIS, optou-se pela recolha da frequência de falha do evento iniciador: incêndio em condutas sobre pressão. Numa mesma atitude conservativa e assumindo que o diâmetro da conduta é de 75mm e que a rotura é de 10% do diâmetro nominal, a probabilidade do evento iniciador é de $1,18 \times 10^{-5}$. Para este acontecimento, optou-se por considerar a mesma probabilidade para o cenário final, tendo em consideração a proximidade da rede pluvial e porque se assume que existem poucas medidas de contenção para evitar a chegada das águas de extinção do incêndio à rede pluvial.

5.3.4 NÍVEL DE RISCO

Na tabela 5.12 encontra-se indicado o nível de risco que se obteve da multiplicação do IDM pela probabilidade de ocorrência de cada um dos cenários selecionados.

Tabela 5.11 – Determinação do nível de risco associado a cada cenário de acidente

Evento iniciador	Cenários de acidente	IDM	Probabilidade e de Ocorrência	Risco
Colapso do depósito	Derrame de combustível (gasóleo) para o solo	11.453,52	1×10^{-8}	$1,15 \times 10^{-4}$
Incêndio / Explosão	Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais	239.776,40	$1,18 \times 10^{-5}$	2,83

Na tabela anterior, verifica-se que o segundo cenário representa um maior risco de ocorrência relativamente ao primeiro. Este valor era de se esperar para o segundo cenário, uma vez que valor calculado de IDM é bastante superior e a probabilidade de ocorrência também.

Analogamente ao já referido na metodologia, posteriormente ao cálculo de risco de todos os cenários considerados teríamos de verificar qual o cenário em que se obteria 95% do total do risco e seria com esse que se avançaria para o cálculo da garantia financeira, pois seria o pior cenário de dano ambiental possível. No entanto, uma vez que apenas foram considerados dois cenários esta ponderação não faz sentido e portanto avançaremos para o cálculo da garantia financeira de ambos.

5.4 DETERMINAÇÃO DA GARANTIA FINANCEIRA

Por fim, procedeu-se à determinação da garantia financeira para cada um dos cenários em estudo:

Primeiro cenário – Derrame de combustível (gasóleo) para o solo

Para o cálculo da garantia financeira do cenário em estudo - derrame de combustível (gasóleo) para o solo -, teve-se em consideração o disposto no n.º 2 do anexo V do DL RA, que refere que as medidas necessárias à reparação de um dano ambiental causado ao solo, devem assegurar que no mínimo, os contaminantes em causa sejam eliminados, controlados, contidos ou reduzidos, de forma, a que o solo contaminado deixe de comportar riscos significativos de afetação adversa da saúde humana. Das várias técnicas existentes de reparação do solo, a que vamos considerar devido ao composto de contaminação ser um combustível é a extração (técnica “ex-situ”). Assim sendo, a recolha de custos prendeu-se com as medidas de resposta à emergência/contenção e prevenção, que no caso dos cenários em estudo é a remoção de solo contaminado, conforme já indicado, sendo os custos dados em euros por tonelada (m^3) de solo removido.

Para podermos estimar o valor da garantia financeira, foi necessário pesquisar custos das ações de escavação, remoção, transporte e deposição de solo contaminado, e estes variam entre os 300,00 a 500,00 USD (Dólar EUA) por m^3 , ou seja entre 240,385 € a 400,641 €, de acordo com

² Fazendo a passagem de câmbio à taxa atual: 1,000 USD = 0,8013 €

dados recolhidos no estudo “*Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide*”. Os custos adicionais podem incluir a caracterização e tratamento de forma a cumprir as exigências legais em vigor.

Considerou-se para o cálculo do IDM que o volume vertido total neste cenário assumia o valor de 48 m³, por este motivo, numa atitude conservativa, iremos considerar que o volume de solo contaminado a extrair é de 100m³, portanto, assumindo o maior custo (400,641€) das ações de escavação, remoção, transporte e deposição de solo contaminado obtemos o valor final de 40.064,10 €. Assumindo que a reparação primária é a remoção do solo, podemos acrescentar os custos de prevenção e mitigação do dano, ou seja, de acordo com a metodologia aplicada, as Medidas de Controlo e Prevenção representam 10% do valor da reparação primária. Assim sendo, obteve-se o valor total de 44.070,51 €.

Para podermos dar cumprimento ao artigo 23º do DL RA, considerou-se também a taxa de 1%, destinada a financiar os custos da intervenção pública de prevenção e reparação dos danos ambientais, denominado por Fundo de Intervenção Ambiental (FIA), que financia a compensação dos custos da intervenção pública de prevenção e reparação dos danos ambientais a liquidar pelas entidades seguradoras, bancárias e financeiras. É de salientar que o FIA não se encontra operacional, pois a portaria ainda não se encontra publicada até ao momento, o que não implica que não se previna esta situação, pois esta verba é indispensável pelo menos deste 1 de Janeiro de 2010, data a partir da qual se tornou exigível a garantia financeira obrigatória. Assim sendo, com a adição desta percentagem, subestimamos o valor final da garantia financeira a subscrever, que é de 44.4471,15 €.

É importante salientar que apenas se está a considerar as medidas de reparação primária e que não estão a ser contabilizadas medidas de reparação complementar ou compensatória, nem outros custos estabelecidos no artigo 11.º do DL RA, como os de consultadoria, administrativos, jurídicos, de execução, recolha de dados, acompanhamento, supervisão e outros custos gerais como uma eventual monitorização. Por este motivo, deve-se ter em atenção que o valor apresentado para a garantia financeira é subestimado e não é o real servindo apenas para demonstrar a aplicação desta metodologia.

Segundo cenário – Águas de extinção de incêndio que atingem as águas superficiais

O cálculo da garantia financeira para este cenário não é aplicável neste estudo, uma vez que dependeria da área e massa de água afetada. Por sua vez, ao se trabalhar com bases preditivas como é o caso, existe um grande nível de incerteza na seleção das medidas de reparação complementar e compensatória e na estimativa dos custos. É de salientar a obrigatoriedade de adoção de medidas de contenção e prevenção em caso de dano iminente e de medidas de reparação em caso de ocorrência de danos (reparação primária, reparação complementar e reparação compensatória).

Para o cenário em estudo iremos considerar que é possível permitir que o recurso se aproxime do estado inicial através da regeneração natural, isto é, sem a adoção de medidas, no entanto, o operador deve assegurar que a opção é eficaz e desenvolver um plano de amostragem e de parâmetros a monitorizar no local de modo a demonstrar a eficácia da regeneração. Estas medidas acarretam custos que devem ser tidos em consideração para a estimativa do cálculo da garantia financeira.

Outros custos a ter em consideração são os de resposta à emergência no local, como por exemplo a ação dos bombeiros e dos meios internos (como por exemplo, o consumo de água na extinção do incêndio). Deverão também ser contabilizados para o cálculo da garantia financeira os custos de reparações complementares e compensatórias que visam acelerar a recuperação do recurso (massa de água afetada) até ao seu estado inicial apesar de não se saber à partida, se são necessárias, uma vez que depende da regeneração natural. No entanto, os custos de eventuais medidas complementares são de difícil estimativa nesta fase, uma vez que se desconhece a necessidade ou não das mesmas, dependendo estas da monitorização à regeneração natural. O mesmo acontece com os custos de medidas compensatórias, pois nesta fase preditiva a incerteza da estimativa é muito elevada.

E por fim e para cumprir com a metodologia adotada e com o DL RA, ainda se deverá ter em conta para a estimativa do valor da garantia financeira, 10% do valor da reparação primária, para os custos de reparação e prevenção do dano e 1% do valor da reparação primária, destinado ao Fundo de Intervenção Ambiental.

5.5 ANÁLISE DE RESULTADOS

Conforme demonstrado neste capítulo, confirma-se que a metodologia considerada pode ser aplicada à realidade portuguesa uma vez que foi possível chegar pelo menos, em um dos cenários a um valor final da garantia financeira apenas recorrendo a pressupostos, no entanto, tal foi possível tendo em consideração a escolha do subsector das telhas e tijolos. Esta escolha foi relevante uma vez que o processo produtivo em cada unidade industrial é homogêneo e portanto os riscos ambientais também não divergem de unidade para unidade.

Na tabela seguinte apresenta-se o resumo dos valores assumidos e calculados para se obter a estimativa final do valor a considerar na garantia financeira:

Tabela 5.12 – Resumo dos valores associados ao cálculo da garantia financeira do Cenário 1

Cenário 1	
Fração de solo afetado (m3)	100
Custo de reparação primária (€/m3)	400,641
Custos do cenário1 (€)	40.064,10
10% para as Medidas de Controlo e Prevenção (€)	4.006,41
1% para o FIA (€)	400,64
Valor final dos Custos do Cenário 1 (€)	44.471,15

Conclui-se que o valor obtido não deve ser considerado real, serve apenas para demonstrar a aplicação desta metodologia. Estes cálculos apesar de subestimados, conduziram a um valor final de garantia financeira, que permitiria ao operador cumprir com a obrigatoriedade.

Relativamente ao cenário 2, não se obteve um valor estimado para a garantia financeira, pois dependeria dos critérios a ter em consideração para a área e massa de água afetada, sendo estes de elevada incerteza. No entanto, foram referenciados os principais custos a ter em consideração pelo operador para o cálculo da garantia financeira.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A iniciativa de desenvolver um estudo no âmbito da Responsabilidade Ambiental e com o objetivo de se obter o valor da garantia financeira, conforme exigência do DL RA para os operadores listados no Anexo III, surgiu pela ausência de desenvolvimento neste tema em Portugal, relativamente a outros países que também fazem parte dos Estados-membros.

Como é de conhecimento o DL RA foi transposto em 2008 e até aos dias de hoje não foi estabelecida nenhuma portaria relativamente à regulamentação desta lei, apesar do Estado português ter considerado na transposição da DRA que as garantias financeiras configurariam o meio mais adequado para atingir os objetivos impostos pela DRA. Neste contexto, os operadores que se vêm obrigados a constituir uma ou mais garantias financeiras próprias e autónomas, alternativas ou complementares entre si, não tem ainda nenhum mecanismo de apoio que lhes permita estabelecer qual o valor mínimo a garantir de acordo com a atividade que desenvolvem.

Ao longo deste trabalho foi desenvolvido um estudo que consistiu na aplicação de uma metodologia criada num país que faz parte dos estados-membros – Espanha – e que é de acessível e possível aplicabilidade também em Portugal tendo em consideração a similitude do tipo de atividades económicas desenvolvidas em ambos os países. Este trabalho foi desenvolvido numa perspetiva de aplicação generalista, isto é, pretendeu-se manter tanto quanto possível, um carácter de abrangência dentro do subsector económico selecionado – subsector das Telhas e Tijolos –, permitindo que se possa aplicar o procedimento utilizado, homogeneizando o processo de obtenção do valor a garantir e que até aos dias de hoje sofre de indefinição metodológica, esta vantagem pode ao mesmo tempo, ser vista como uma limitação do ponto de vista da especificidade de cada operador, já que podem ocorrer um conjunto de aspetos relacionados com a instalação operacional que careçam de uma ponderação não prevista no presente estudo.

O trabalho apresenta seis capítulos, onde foram desenvolvidos os conceitos de Responsabilidade Ambiental, da DRA, da implementação da Diretiva em Portugal, da implementação em Espanha, do enquadramento à atividade económica da Indústria Cerâmica e do subsector Estrutural - Telhas e Tijolos, da metodologia a aplicar e por fim do caso de estudo, em que se obteve o valor da garantia financeira a considerar, de acordo com o objetivo proposto.

Para alcançar o objetivo proposto utilizou-se a metodologia que se encontra no Projeto de alteração do regulamento desenvolvido pela Lei 26/2007, de 23 de Outubro, de Responsabilidade Ambiental, aprovado pelo Real Decreto 2090/2008, de 22 de Dezembro, que foi desenvolvida com o objetivo de facilitar o cálculo da garantia financeira aos operadores que se encontram obrigados, considerando a experiência em Espanha até à data.

Pode concluir-se que os objetivos deste trabalho foram alcançados, na medida em que foi possível obter um valor estimado para a garantia financeira, pelo menos para o cenário 1, apesar das limitações relativamente aos valores tidos em consideração, que eram apenas pressupostos.

Relativamente ao cenário 2, tal não foi possível, porque se estaria a trabalhar com bases preditivas, não sendo viável estimar as medidas primárias e compensatórias, uma vez que o nível de incerteza seria bastante elevado. No entanto foram apontados todos os aspetos relevantes a ter em consideração para o cálculo da garantia financeira. Pode-se portanto considerar que esta metodologia pode ser utilizada em Portugal, pois é de acessível aplicabilidade.

No desenvolvimento deste trabalho, verifica-se que idealmente seria desejável testar a metodologia a um caso de estudo real, isto é, a uma instalação industrial específica, ou até mesmo a várias dentro deste subsector de forma a se poder contabilizar todos os cenários de acidente possível e assim obter um valor da garantia financeira mínimo para o subsector em estudo. Seria também interessante que se aplicasse esta metodologia a outras atividades económicas cujos processos produtivos sejam homogéneos, pois seria uma forma correta de se chegar ao valor mínimo a garantir e cumprir assim com a exigência do DL RA.

Relativamente ao estado da arte em Portugal da aplicação do DL RA, ainda se verifica um longo caminho por percorrer, pois alguns passos essenciais ainda estão por dar, como por exemplo:

- Caracterização do estado inicial;
- Identificação das áreas de maior sensibilidade ambiental;
- Definição de diretrizes para apoio à aplicação do DL RA – avaliação de danos ambientais, avaliação da relevância do dano ambiental, determinação das medidas de reparação e estabelecimento da metodologia de implementação das garantias financeiras.

Até aos dias de hoje, a APA apenas desenvolveu um guia, nomeadamente, o Guia para a Avaliação de Ameaça Iminente e Dano Ambiental de Outubro de 2011, e em fase de desenvolvimento um Guia Metodológico para a Constituição da Garantia Financeira, conjuntamente com uma proposta de isenção para as atividades ocupacionais de baixo risco, de uma análise e risco simplificada, de uma abordagem para a determinação de valores mínimos e uma metodologia de avaliação de risco ambiental para a constituição de Garantia Financeira. Aguarda-se também pela aprovação e publicação da Portaria que fixa os limites mínimos para a constituição das garantias financeiras obrigatórias. É portanto de interesse para os operadores o desenvolvimento de estudos fundamentados, que permitam, diagnosticar e analisar todos os sistemas de controlo operacional/equipamentos e substâncias perigosas existentes no interior das instalações, Identificar os cenários de risco ambiental, avaliar e estimar os custos de reparação de cada cenário de risco, implementar medidas de prevenção e de mitigação perante os riscos ambientais, analisar e caracterizar o estado dos recursos abrangidos pelo DL RA na sua área de influência/envolvente e de manter permanentemente atualizado o seu estado inicial e determinar o tipo de garantia financeira mais adequado a constituir (Mamede, 2014).

Após a realização da presente dissertação, verificou-se que seria interessante dar continuidade ao desenvolvimento de metodologias que permitam ao operador obter o valor da garantia financeira, como por exemplo:

- Deveriam ser desenvolvidas metodologias e técnicas normalizadas para o cálculo da garantia financeira para os diferentes grupos de atividades económicas;
- Deveriam ainda ser desenvolvidas metodologias de levantamento técnico no terreno, de modo a que fosse possível a perfeita comparação e análise de várias organizações dentro de cada atividade económica;
- A uniformização e implementação de um processo completo e preciso, que incluísse a obrigatoriedade da avaliação ambiental, poderiam potenciar melhorias ao nível da oferta de seguros e produtos bancários, que façam face à responsabilidade de todos para com o ambiente.

7 BIBLIOGRAFIA

Agência Portuguesa do Ambiente e Instituto de Soldadura e Qualidade (2011); “Guia para a Avaliação de Ameaça Iminente e Dano Ambiental”; Agência Portuguesa do Ambiente, Outubro 2011. Disponível em <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=157&sub2ref=380>.

Agência Portuguesa do Ambiente, Responsabilidade Ambiental; Disponível em <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=157>. Consultado em 25 de Outubro de 2013.

Albergaria, T. (2007). Remediação de solos. Técnicas e aplicações práticas. [Projectação visual] [2007]. 17 Diapositivos: color. Comunicação efetuada no âmbito do Seminário, 7 e 8 de Março de 2007. Tecnologias Físicas e Químicas de Remediação. Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2007

Almeida, Paulo Nunes; Alves, Florinda; Dias, Castilho; Vieira, Conceição; Alves, Joaquim; Silva, André; Roque, Manuela (2011); Manual de Produção + Limpa da Indústria Cerâmica, Associação Empresarial de Portugal (AEP); Dezembro 2011; págs. 23 a 25.

ARAMIS (2004). User Guide ARAMIS – Accidental Risk Assessment Methodology for Industries in the context of the Seveso II Directive. Appendix 10 – Generic frequencies data for the critical events. Project EU under 5th framework programme, Contract number: EVG1-CT-2001-00036, Dezembro 2004.

ARIA – Lessons learnt from industrial accidents; Consultado em 13 de setembro de 2013. Disponível em <http://barpi-aria.preprod.addonline.biz/find-accident/?lang=en>.

Arzibu, Amaya Artech (2013); Responsabilidade Ambiental 2004 a 2014; AVALIAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCO - Experiência em Espanha; Lisboa, 25 de setembro de 2013; Fundação Mapfre.

Beltrán, A.⁽³⁾ ; Castejón, P.⁽²⁾; Corma, F.⁽¹⁾; Delgado, JM. ⁽¹⁾; Rebollo, JM. ⁽¹⁾; (1) QPT, S.L., (2) Keros Cerámica, S.A., (3) Cerámicas Diago, S.A.; Análisis y evaluación del riesgo medioambiental en el sector cerámico (Aplicación de la Norma Española Experimental UNE 150008 ex. a una industria cerámica).

Caracterização do subsector da Indústria cerâmica estrutural em Portugal - Para uma perspetiva de futuro; APICER e CTCV, Coimbra, Setembro de 2009.

Comissão adota Livro Branco sobre responsabilidade ambiental (2000); European Commission, IP/00/137; Bruxelas; 9 de Fevereiro de 2000. Disponível em http://europa.eu/rapid/press-release_IP-00-137_pt.htm?locale=pt.

Coroner, Florence (2006); Environmental Liability Directive: how well are Member States handling transposition? Environmental Liability Published by Lawtext Publishing Limited.

Decreto-Lei nº 147/2008 de 29 de julho, Diário da República nº145, 1.ª Série, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do território e do Desenvolvimento Regional.

Direcção Geral do Ambiente; Livro Branco sobre Responsabilidade Ambiental; Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias (2000); ISBN 92-828-9183-6.

Diretiva 2004/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de Abril de 2004.

Documento de referência sobre as Melhores Técnicas Disponíveis na Indústria Cerâmica (Prevenção e controlo integrados da poluição); Comissão Europeia – Direcção Geral JRC Centro de Investigação Conjunta; Instituto de Estudos de Tecnologia Prospectiva; Dezembro de 2006; págs. 21 a 22 e 45 a 51.

Estructura y Contenidos Generales de los Instrumentos Sectoriales para el Análisis del Riesgo Medioambiental; Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, junio 2011.

Frade, Pedro; Almeida, Marisa; Caso de Estudo de Técnicas adotadas pela indústria, Seminário “Qualidade do Ar”, Coimbra, 29 de novembro de 2011.

Freire, Ana Filipa Fartote (2013); Metodologia Integrada de Avaliação Ambiental no Âmbito do regime Jurídico da Responsabilidade por Danos Ambientais (Aplicação prática na Indústria de Revestimento de Cortiça); 2013; Faculdade de Economia da Universidade do Porto.

FRTR, (s/d). Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Version 4.0. Disponível em http://www.frtr.gov/matrix2/top_page.html

García, Ricardo Fernández (2008); Introducción a la norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental, julio-agosto 2008, págs.58 a 66.

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 255 de 24 de outubro de 2007.

Lopatta, Hans (2011); DG Environmental, UnitA.1. ELD: What is it all about? Apresentação no Seminário Risk Frontiers, 23 de junho de 2011, Brussels.

Mamede, Alcides Marques Pais (2014); Tese de Mestrado em “Responsabilidade Ambiental aplicada ao setor dos Resíduos Sólidos Urbanos, Caso de Estudo: Aterro sanitário do Mato da Cruz”; Universidade Aberta, Março 2014.

Marques, Fábio M. P. 2012; “Avaliação do Risco Ambiental e Cálculo da Magnitude do Dano em ETAR”.

Navigating the Environmental Liability Directive - A practical guide for insurance underwriters and claims handlers (2009); CEA Insurers of Europe, Brussels, April 2009.

Oliver, José Luís Tejera; Norma UNE 1500008:2008 – Análisis y Evaluation del Riesgo Ambiental, Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Disponível em www.conama9.conama.org

Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el Reglamento de Desarrollo Parcial de la Ley 26/2007, de 23 de Octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de Diciembre, 9 de julio de 2012, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Real Decreto 2090/2008 de 22 dezembro, Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 308 de 23 de dezembro de 2008, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Real Decreto-Ley 8/2011, de 1 de julho, Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 161 de 7 de julho de 2011.

Real-Decreto 2090/2008, Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 73 de 26 de março de 2009, Sec. I., Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Relatório da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das regiões, COM(2010) 581 final, Bruxelas, 12.10.2010. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0581:FIN:PT:HTML>.

Rios, Paula e Salgueiro, Ana (20 Comércio Europeu de Licenças de Emissão de CO₂12); Environmental Liability and financial guarantees: The Portuguese system and the Spanish exemple for other markets, part I, Gerencia de Riesgos y Seguros; nº 112-2012; Fundación Mapfre.

Rios, Paula e Salgueiro, Ana (2012); Environmental Liability and financial guarantees: The Portuguese system and the Spanish exemple for other markets, part II, Gerencia de Riesgos y Seguros; nº 113-2012; Fundación Mapfre.

Sá, Sofia (2011); Responsabilidade Ambiental – Operadores Públicos e Privados, Vida Económica, Porto, págs. 63, 87 a 90 e 109.

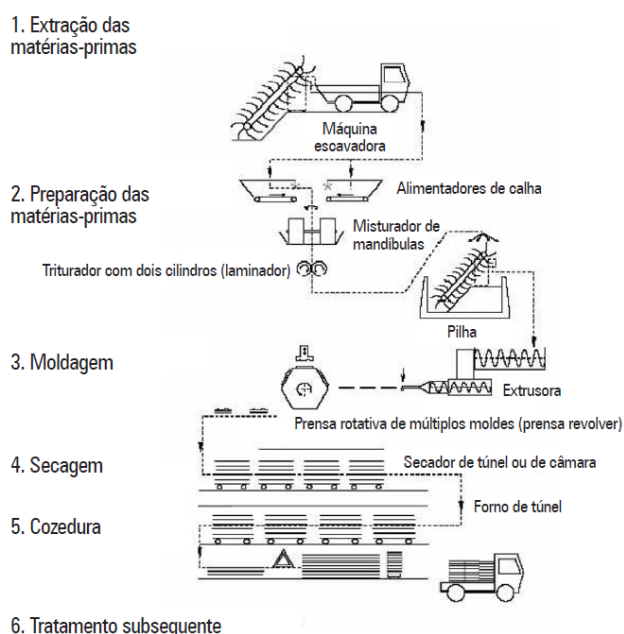
Salgueiro, Ana (2013); Responsabilidade Ambiental – O Principio do Poluidor Pagador e a importância da Gestão do Risco, MLearning.

Soares, Patrícia L. A. 2011; “Avaliação da responsabilidade ambiental de uma PME do sector da metalomecânica”.

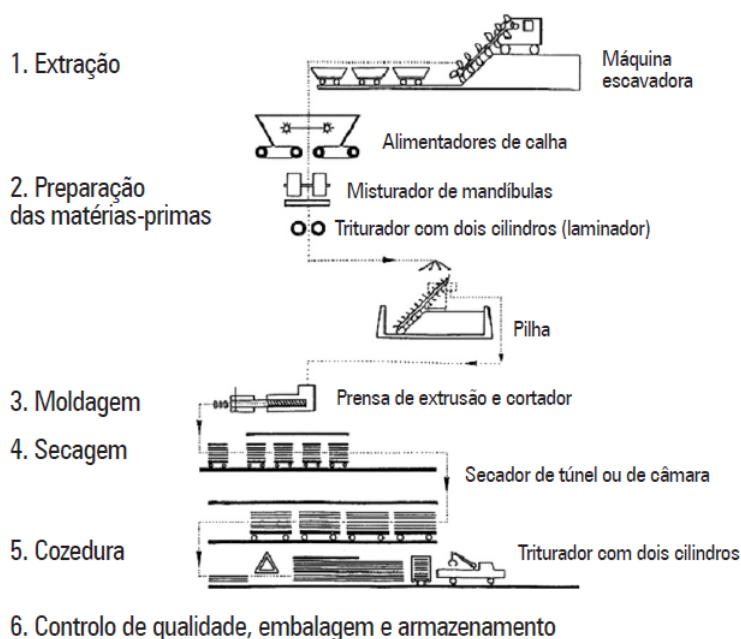
Tabla de Baremos, Ejemplo Modelo, Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, enero 2011.

ANEXO I

ESQUEMA DE UM PROCESSO DE FABRICO DE TELHAS PRENSADAS
(FONTE: INSTITUTO DE ESTUDOS DE TECNOLOGIA PROSPECTIVA,
2006)



ESQUEMA DA PREPARAÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDIDOS DURANTE O
FABRICO DE TIJOLOS DE ALVENARIA (FONTE: INSTITUTO DE
ESTUDOS DE TECNOLOGIA PROSPECTIVA, 2006)



ANEXO II

TABELA UTILIZADA PARA O CÁLCULO DO V_{VERT} NO PRIMEIRO CENÁRIO, RETIRADAS DO PROJETO DE ALTERAÇÃO DO REGULAMENTO DESENVOLVIDO PELA LEI 26/2007, DE 23 DE OUTUBRO, DE RESPONSABILIDADE AMBIENTAL, APROVADO PELO REAL DECRETO 2090/2008, DE 22 DE DEZEMBRO

Nível freático	
Quantidade de volume vertido em função do nível freático	
Categorias	X
Superficial (> 10 m)	0,33
Médio (10 – 50 m)	0,50
Profundo (< 50 m)	0,67
Não existe afetação	1,00

ANEXO III

TABELAS UTILIZADAS PARA O CÁLCULO DO IDM NO PRIMEIRO CENÁRIO, RETIRADAS DO PROJETO DE ALTERAÇÃO DO REGULAMENTO DESENVOLVIDO PELA LEI 26/2007, DE 23 DE OUTUBRO, DE RESPONSABILIDADE AMBIENTAL, APROVADO PELO REAL DECRETO 2090/2008, DE 22 DE DEZEMBRO

Nivel freático		
Reparto de volumen vertido en función del nivel freático		
Categorías	X	Y
Somero (<10 m)	0,33	0,67
Medio (10-50 m)	0,50	0,50
Profundo (>50m)	0,67	0,33
No existe una afección potencial al agua subterránea	1,00	0,00

Modificador "Biodegradabilidad"	
Degradabilidad de la sustancia	
Categorías	M _{B1}
Baja	1,00
Media	0,90
Alta	0,80

Modificador "Permeabilidad"	
Permeabilidad del suelo	
Categorías	M _{B8}
Alta (gravas, arena suelta, calizas fracturadas)	2,00
Media (arenas limosas o arcillosas, limos)	1,50
Baja (arcillas, margas, roca no fracturada)	1,00

Modificador "Tipo de Fuga"	
Forma en la que se produce el vertido	
Categorías	M _{B14}
Fuga creciente	1,50
Fuga continua	1,25
Fuga instantánea	1,00

Modificador "Viscosidad"	
Viscosidad de la sustancia	
Categorías	M _{B17}
Sustancia poco viscosa	1,25
Sustancia medianamente viscosa	1,10
Sustancia muy viscosa	1,00

Modificador "Volatilidad"	
Volatilidad de la sustancia	
Categorías	M _{B18}
Baja (P _E > 325 °C)	1,00
Media (P _E 100-325 °C)	0,90
Alta (P _E < 100 °C)	0,80

P_E, punto de ebullición (°C)

Modificador "Duración 3"	
Duración estimada de los daños	
Categorías	M _{C3}
Alta (> 2 años)	1,25
Media (6 meses - 2 años)	1,10
Baja (< 6 meses)	1,00

ANEXO IV

**TABELAS UTILIZADAS PARA O CÁLCULO DO IDM NO SEGUNDO CENÁRIO,
RETIRADAS DO PROJETO DE ALTERAÇÃO DO REGULAMENTO
DESENVOLVIDO PELA LEI 26/2007, DE 23 DE OUTUBRO, DE
RESPONSABILIDADE AMBIENTAL, APROVADO PELO REAL DECRETO
2090/2008, DE 22 DE DEZEMBRO**

Modificador "Biodegradabilidad"	
Degradabilidad de la sustancia	
Categorías	M _{B1}
Baja	1,00
Media	0,90
Alta	0,80

Modificador "Lago o embalse"	
Daño a un lago o embalse	
Categorías	M _{B5}
Grande (> 100 Hm ³)	3,00
Mediano (5-100 Hm ³)	2,00
Pequeño (< 5 Hm ³)	1,50
No existe afección a lago o embalse	1,00

Modificador "Río"	
Daño a un río	
Categorías	M _{B11}
Río muy caudaloso (> 100 m ³ /s)	2,00
Río medianamente caudaloso (5-100 m ³ /s)	1,50
Río poco caudaloso (< 5 m ³ /s)	1,25
No existe afección a un río	1,00

Modificador "Solubilidad"	
Solubilidad de la sustancia	
Categorías	M _{B12}
Insoluble (solubilidad en agua a 20°C < 0,1 mg/l)	1,00
Poco soluble (solubilidad en agua a 20°C entre 0,1 y 10 mg/l)	0,90
Muy soluble (solubilidad en agua a 20°C > 10 mg/l)	0,80

Modificador "Volatilidad"	
Volatilidad de la sustancia	
Categorías	M _{B18}
Baja (P _E > 325 °C)	1,00
Media (P _E 100-325 °C)	0,90
Alta (P _E < 100 °C)	0,80

P_E, punto de ebullición (°C)

Modificador "Duración 1"	
Duración estimada de los daños	
Categorías	M _{C1}
Alta (> 1 año)	1,25
Media (6 meses - 1 año)	1,10
Baja (< 6 meses)	1,00